

Óbudai Egyetem

Keleti Károly Gazdasági Kar, Műszaki Menedzser Szak
Megnevezett Intézet



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

BÜKKÁBRÁNYI LIGNITFEJTÉS TECHNOLÓGIÁJA, GÉPEI ÉS EGY FIKTÍV BÁNYAGÉP VÁLLALKOZÁS FEJLESZTÉSE

The technology and machinery of lignitestripping in Bükkábrány and the plan
for a future business venture

Szerző:

Dóka László

Műszaki Menedzser Szak, BSc. IV.
évfolyam

Konzulens:

Dr. Lazányi Kornélia

Egyetemi docens

Kézirat lezárása: 2014.07.01.

Tartalomjegyzék

ELŐSZÓ.....	1
1.MÁTRAIRÓMŐVEK és LIGNITBÁNYÁI	2
2.KÜLSZÍNI FEJTÉS TECHNOLÓGIÁI	3
2.1.A bányászati tevékenységek bemutatása.....	3
2.2.Külszíni fejtés folyamata	4
2.3.A táj rekultivációja.....	7
3.KÜLSZÍNI FEJTÉS GÉPEI	9
3.1.Rakodók.....	10
3.2.Tológépek	13
3.3.Kotrók.....	14
3.4.Grader és Scraper	21
3.5.Emelőgépek	22
3.6.Szállítógépek.....	23
4. EGY FIKTÍV BÁNYAGÉP VÁLLALKOZÁS INDULÓ ÉS BŐVÍTŐ BERUHÁZÁSAI	25
4.1.A vállalkozás fő profilja	26
4.2.Kezdetek	26
4.3.Választott gépek és felszerelések	27
4.4.Fizetési elszámolás (Lásd a melléklet 1. táblázatát.)	29
4.5.Gépek költségeinek elszámolása.....	29
4.6.Nyereség számítása	31
4.7.Beruházás gazdaságossági számítások.....	31
5. ECO BERUHÁZÁS	32
5.1.Új gépek vizsgálata	33
5.2.Fizetésemelés utáni kifizetések	34
5.3.Gépek költségeinek elszámolása.....	34
5.4.Árbevétel számítása	35
5.5.Nyereség számítása	37
5.6.Beruházás gazdaságossági számítások.....	37
6.BIG LADY BERUHÁZÁS	39
6.1.Kezdeti fázisok.....	39
6.2.Új vásárolni kívánt gépek.....	40

6.2.Fizetésemelés utáni kifizetések.....	42
6.3.Gépek költségeinek elszámolása.....	42
6.4.Árbevétel számítása	45
6.5.Egyéb költségek	45
6.6.Értékcsökkenési leírás	46
6.7.Nyereség számítása	48
6.8.Beruházás gazdaságossági számítások.....	48
7.BEFEJEZÉS.....	49
Felhasznált irodalmak	50
Internetes források.....	51
MELLÉKLET	53

Ábrajegyzék

1. ábra	A világ legnagyobb ember által alkotta külszíni fejtés.....	54
2. ábra	Rekultivált táj Pécs közelében.....	54
3. ábra	Rakodógép belseje.....	55
4. ábra	Kormánykerék által irányított rakodógép belseje.....	55
5. ábra	Bobcat 753.....	55
6. ábra	JCB 4CX Műszaki paraméterei.....	56
7. ábra	JCB 4CX-re kapcsolható adapterek.....	56
8. ábra	P&H L2350 gumikerekes homlokrakodó.....	57
9. ábra	Caterpillar D11T.....	57
10. ábra	Caterpillar 301.8c mini kotró.....	57
11. ábra	Caterpillar 320c mélyásó kotró.....	58
12. ábra	Caterpillar 385C mélyásó kotró.....	58
13. ábra	Liebherr R 9800.....	59
14. ábra	Hitachi Ex 8000 Hegybontó kotró.....	59
15. ábra	Hitachi 4100 XPC Mechanikus hegybontó kotró.....	60
16. ábra	Sennebogen 6130 vonóvedres.....	60
17. ábra	Krupp Bagger 288 marótárcsás kotrógép.....	60
18. ábra	Bagger 288 összeszerelése.....	61
19. ábra	Sandvik PE100 és PB100.....	61
20. ábra	Sandvik PE 100-as marókotró összeszerelése.....	61
21. ábra	Sandvik PE 100-as műszaki rajza.....	62
22. ábra	Meríték létrás kotró.....	62
23. ábra	Grader.....	62
24. ábra	Scraper.....	63
25. ábra	Liebherr LTM 11200-9.1.....	63
26. ábra	Liebherr LTF 1060.....	63
27. ábra	Volvo A30F ízeltdömper.....	64
28. ábra	Liebherr T282B.....	64
29. ábra	Hevederes szállítószalag.....	64
30. ábra	Liebherr R974 hegybontó kotró.....	65
31. ábra	Toyota Hiace.....	65
32. ábra	Volvo A30D ízelt dömper.....	65
33. ábra	Caterpillar 385CFS hegybontó kotró.....	66
34. ábra	Komatsu HD785-3 dömper.....	66
35. ábra	O&K RH200 hegybontó kotró.....	66
36. ábra	Komatsu HD785-7 dömper.....	67
37. ábra	Komatsu HD785-3 dömper.....	67
38. ábra	Caterpillar 385B mélyásó kotró.....	67
39. ábra	Liebherr L564 homlokrakodó.....	68
40. ábra	Terex TA40 ízelt dömper.....	68
41. ábra	Ford F150 terepjáró.....	68

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat	Fizetési elszámolás.....	69
2. táblázat	ECO fizetési elszámolás.....	70
3. táblázat	Big Lady fizetési elszámolás.....	71

*„Nem az a fontos, hogy meglássuk, ami a távol kódéba vész
hanem, hogy megcselekedjük, ami most előttünk áll”*

Dale Carnegie

ELŐSZÓ

A TDK dolgozat fő témája egy bányagép vállalkozás létrejötte és beruházási lehetőségei. Mit? Mikor? Hogyan? Annak érdekében, hogy az emberiség tudjon működni, szükség van bizonyos erőforrásokra, ezen belül is kiemelten fontos erőforrás az energia. Külszíni fejtéssel rengeteg alapanyag nyerhető, de a legfontosabb, amire szükségünk van, az a szén. Magyarországon napjainkban a Mátrai Erőművek által bányászott lignit feldolgozásával az ország 15 %-át látja el villamos energiával. Ez az érték magasabb is lehetne, ha a CO² kibocsátási kvótánkat teljes egészében kihasználnánk. Ez nem éppen emberbarát megoldás és rohanó világunkban sajnos egyre kevesebbet foglalkozunk környezetünkkel. De amíg a megújuló energiaforrások nem lesznek elérhetők mindenki számára, addig be kell érünk azokkal a természeti kincsekkel, amelyek Magyarország határain belül, könnyen hozzáférhető módon – külszíni fejtéssel is – a gazdaság és a társadalom rendelkezésére állnak.

A kutatás első része a jelenleg alkalmazott technológiákkal és gépekkel foglalkozik, míg a második része azt a kérdést igyekszik körüljárni, hogy milyen gépesítettség mellett lehetséges reagálni arra a helyzetre, ha a jelenlegi bányacég kivonul Bükkábrányból és Visontáról. Az biztos, hogy a termelés nem állhat le, mivel úgy a környéken dolgozó emberek elveszítenék munkájukat, az erőművet be kellene zárni és Magyarország energia termelése 15%-kal csökkenne. A jelenleg Bükkábrányban és Visontán dolgozó géppark eltűnése után, sok kisebb vállalkozó tud majd munkát vállalni a bányában alvállalkozóként. Vajon milyen gépekkel lehet majd pótolni a gépesítettséget és mennyi idő kell ahhoz, hogy egy PE 100-as többkanalas marótárcsás kotró beszerzésre kerüljön. Ezt a helyzetet alapul véve, egy saját bányagép vállalkozásának alapítását három fajta gépesítettség mellett fogom vizsgálni, egészen az egy gépes vállalkozástól a tíz-gépesig. Bizonyítom, hogy lehet és érdemes kicsiben (is) kezdeni, mert a lignit mennyisége és elhelyezkedése profitábilissá teszi a kitermelést és gazdaságossá a vállalkozás gépekbe történő beruházását.

1.MÁTRAI ERŐMŰVEK és LIGNITBÁNYÁI

A Mátrai erőművek jelenleg két bányát üzemeltet. Az egyik Bükkábrányban található. Miskolctól alig 30 perc utazásnyira. Bükkábrány és környezete lakosságának nagy része a bányában dolgozik. Ez a bánya a legnagyobb beszállítója a Mátrai erőműveknek, ami Visonta mellé épült. A két település egymástól 40 km-re van. A szállítást vasúti úton oldják meg. A lefejtett lignitet szállítoszalagokkal azonnal a vasúti szerelvényekbe juttatják. A lignitet külszíni fejtéssel jövesztik a gépek. A meddőréteg leválasztása után a lignit elérhetővé válik. kezdetben kisebb gépekkel, egyszerűbb kotrókkal rakodókkal oldották meg a termelést, de a folyamatosan fejlődő és gyorsuló piaci feltételek mellett halaszthatatlanná vált, hogy a szakaszos termelést felváltsa a folyamatos jövesztés. Így később a áttértek a többkanalas marótárcsás kotrók használatára, amellyel nagyobb termelést értek el. A kisebb egyszerűbb gépeket pedig át tudták csoportosítani a rekultivációs munkálatokra. Miután ez a technológia jobban bevált, mint az előző, újításként kezdetben beszerzésre került egy újabb jövesztő gép. Az új kotró a kompakt kotró elnevezést kapta. Ugyanazon az elven működött, mint elődje, de kisebb termete ellenére mégis 30-40%-kal nagyobb teljesítményt tudott nyújtani. A Mátrai erőművekben viszont nem csak magyar kéz játszik, hanem a külföldi kézben is van.

Részvényesek (2013.09.20., Forrás:www.mert.hu)^[1]:

- „RWA Power Aktiengesellschaft	50,92088 %
- Magyar Villamos Művek Zrt.	25,51431 %
- ENBW Energie Baden- Württemberg Aktiengesellschaft	21,70691 %
- Egyéb részvényesek	1,857901 %”

Sajnos így ki vagyunk téve annak a hatásnak, hogy mi történik akkor, ha a Német részvényesek távoznak és elviszik magukkal a gépeket és a technológiát. A Magyar Villamos Művek Zrt.-nek jelenleg nincsen pénze arra, hogy hirtelen egy több 100 milliárdos gépparkot teremtsen. Ezért fel kell készülni arra, hogy hogyan lehet ezt a termelést továbbfolytatni nagyobb leállás nélkül. De ahhoz, hogy erre reagálni tudjunk meg kell vizsgálni, hogy most hogyan és miként folyik a termelés. Milyen gépeket használnak, és hogyan lehet ezeket helyettesíteni.

2.KÜLSZÍNI FEJTÉS TECHNOLÓGIÁI

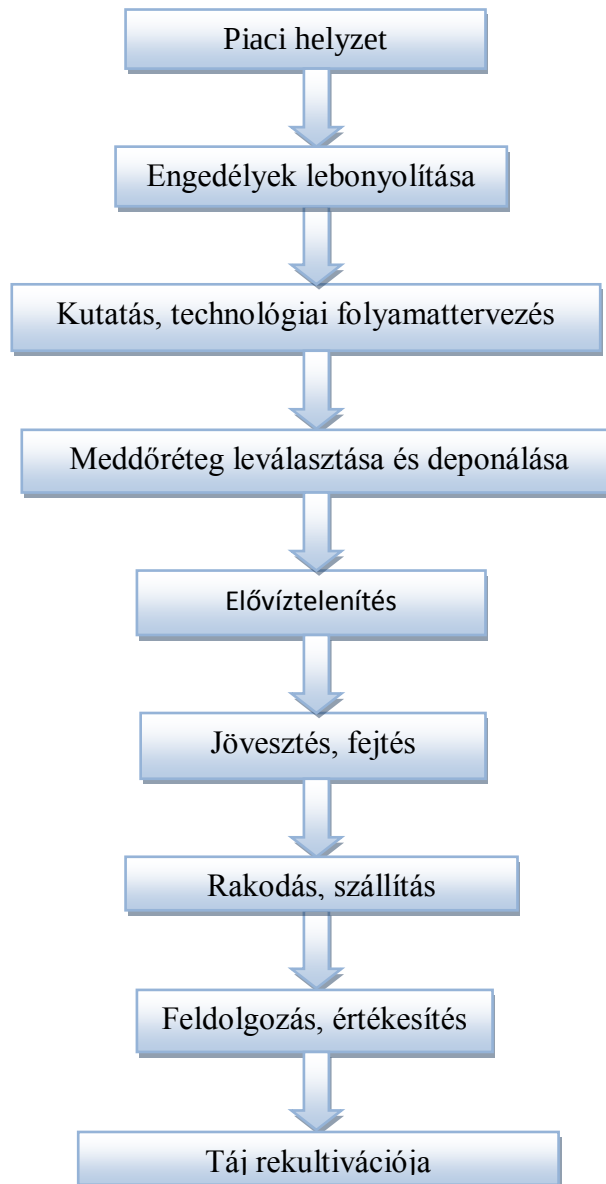
2.1.A bányászati tevékenységek bemutatása

A fejtést kétféleképpen különböztetjük meg. Az első mikor a fejtés és a művelés egy irányba halad ezt nevezzük frontkotrásnak, a másik az úgynevezett blokkfejtés, mikor a fejtés iránya merőleges a művelésre. (Forrás: www.wikipedia.org/wiki/Külfejtés)^[2] Ahhoz, hogy technológiát és gépeket tudjunk választani, ismernünk kell a feltárandó anyag tulajdonságait, felhasználhatóságát, előfordulási helyeit, jelen esetben lignitet. Magyarországon a már említett Bükkábrányban és Visontán bányásszák a legtöbb lignitet. A lignit fejtése különböző gépekkel történik, amelyek nagysága a 3 tonnától egészen a 45000 tonnáig terjed. A dózerek, rakodók, kotrók, graderek, scraperek együttes munkája viszi előrébb a termelést. Robbantásra általában nincsen szükség, mert a meddőanyag nem feltétlenül tartalmaz keményebb kőzetet, ha mégis akad, akkor azt a hegybontó kotrók vagy a bontókotrók széttörik. A bontást egy különleges lépcsős formában lefelé csiga formában haladva hajtják végre. A gyűrűs kitermelést a gép alapjáraton hajtja végre és ez segíti a dömperek közlekedését és a fal biztonságosabbá tételét. Minél mélyebbre kerül a fejtés annál veszélyesebb a kitermelés. Ezért fontos, hogy a fejtés fala nem lehet merőleges, ezt rézsűalakítással szokták biztosítani. (Lásd a melléklet 1. ábra)

A képen az Amerikai Egyesült Államokban, Salt Lake city mellett található ember által alkotott legnagyobb külszíni fejtése látható. A lyuk 1 km mély, 4 kilométer átmérőjű és 770 hektár. 2013.Júniusában elindult a rézsű és beszakadt, magával sodorva az ottani bányatelepet és utakat. A meddőt a biztonsági zónán belül helyezték el közel a bányatérhez. A meddő az akkori esőzések eláztatták és így megindult a föld. Ezt meg lehetett volna előzni, hogyha a kitermelt meddőt jóval a bányától messzebbre szállítják és nagyobb területen kisebb rézsűhajlással oldják meg a kitermelést. (2013.09.23, www.toochee.postr.hu)^[4]

2.2.Külszíni fejtés folyamata

A folyamatábra a külszíni fejtés folyamatát mutatja be. Fontos a sorrend betartása, mivel az egyik a másik nélkül nem jöhet létre.



Piaci helyzet alakulása: Ahogy már fentebb említettük, ismernünk kell a piac résztvevőit és igényeiket. Ha termékünkre a kereslet elegendő és képes az árbevétel fenntartani a vállalatot, érdemes belefogni a termelésbe. Természetesen adódhatnak problémák, árak növekedése, a konkurencia termékének árcsökkenése, világpiaci folyamatok, nem teljesülő követelések, míg

kötelezettségek nőnek. Az árakat úgy kell meghatározni, hogy az adott régiókban csak a miénket válasszák.

Engedélyek^[5]: A bányafelügyelet a következő szempontokat veszi figyelembe, mikor kiállítja az engedélyeket. Egészség, biztonság, környezetvédelem, tulajdon védelem és az ásvány és geotermikus vagyon védelme. Fontos, hogy ezeket a szempontokat a bányászati vállalkozó figyelembe vegye. Bányászati engedélyek és feltételek: kutatási engedélyek, bányatelekkel kapcsolatos engedélyek, védőpillérrel kapcsolatos engedélyek, feltárási, kitermelési, engedélyek, bányázás és mezőelhagyás időtartamának meghatározása, tárolási engedélyek, célkitermelő helyek engedélyei, bányászati létesítmények engedélyei, bányabiztonsági szabályzatok előírásai alóli felmentések, bányauzemi felelős műszaki vezető nyilvántartásba vétele, hiteles bányamérő minősítés nyilvántartásba vétele.

Kutatás, technológiai tervezés: A kutatás a hely megfelelő választását foglalja magában. Olyan helyet, területet keres, ami alatt nagy mennyiségű nyersanyag, jelen esetben lignit található és a legalacsonyabb költséggel termelhető ki. Természetesen, ha nehezen lehet hozzájutni, akkor is van lehetőség arra, hogy kitermeljék, de akkor számolniuk kell a profit csökkenésével. Ez esetben eldöntendő, hogy be kell-e vetni a nagyobb teljesítményű gépeket vagy elég, ha csak a kisebb kotrókkal végeztetik a fejtést. Nyilván, ha a terület nagyobb és sok időre elegendő nyersanyag állhat a rendelkezésünkre, akkor érdemes hosszútávon jövedelmezőbb nagyteljesítményű gépeket alkalmazni. Ha sikerült megfelelő helyet találni, akkor kezdődhet a tervezés, hogy hogyan és miként fogják az anyagot feltárni. Méréseket és próbafúrásokat végeznek, hogy milyen mélyen található a kitermelendő alapanyag, mekkora területen és mennyi víz található az oda vezető úton.

Meddőréteg leválasztása: A meddő réteget (agyag, iszap, homok és egyéb anyagok) a lignitlepek fölül el kell távolítani, hogy odajussanak a szénhez. A felhalmozódott több millió köbméter meddőanyagot egy régi, már nem termelő bányába kell áttenni vagy a jelenlegi bánya szélére kell deponálni, ahol nincsen útban. Általában ahogy az egyik fejtés kiürült, akkor annak bányaterébe szokták visszatölteni. Ezeket a műveleteket főleg nagyteljesítményű dózerek, mélyásó kotrók, homlokrakodók, graderek és scraperek végzik.

Elővíztelenítés: Ezt a műveletet a szén kitermelése előtt 3 évvel meg kell kezdeni. A folyamat lényege, hogy a feltárás folyamán a víz ne mossa el az ipari területet, ezzel tönkretéve és elárasztva a gépeket és a kitermelendő anyagot. Az víztelenítés a következőképpen működik: a fedő és köztes rétegek vizeit mélyebb víztározó képződményekbe vezetik, majd az addig

lefűrt kútból a rétegvizet nagyteljesítményű bűvárszivattyúkkal a felszínre szivattyúzzák. Ha ezt a vízmennyiséget tudnák értékesíteni, akkor a kitermelés költsége csökkenne, ezáltal nagyobb nyereségre tenne szert a vállalkozás.

Jövesztés, fejtés: Ez a folyamat foglalkozik a kitermeléssel. Ilyenkor az összes géptípus megtalálható a bányatérben. Ezt a termelési szakaszt marótárcsás többkanalas kotrókkal végzik. Természetesen a kisebb gépekre is szükség van az egyedi technológiai folyamatok során. Ilyenkor meríték létrás kotrókat és egykanalas kotrókat szoktak még a termelésbe bevonni. A dózereket és a rakodókat a táj rendezésére vetik be.

Rakodás, szállítás: A rakodást a marótárcsás kotrók és a meríték létrás kotrók végzik. A marótárcsás kotrógép lefejt a lignitet és szállítószalag segítségével továbbítja a meríték létrás kotrónak, ez a két gép láncrendszerben dolgozik. Mivel a szállítószalag egy nyomvonalra van telepítve és termelés közben nem tudja változtatni a helyét, így a meríték létrás kotró a marótárcsás kotróról érkező anyagot továbbítja a szállítószalagra. A szállítószalag több méretben is jelen lehet. Általában 1200mm, 1400mm, 1600mm, 1800mm-es hevederszélességgel rendelkezik. Mivel a fejtés egyre mélyebbre kerül, a szintkülönbség áthidalását is meg kellett oldani. Itt kapnak szerepet a magyarok által kifejlesztett rézsű hidak, amelyek nem csak a szintkülönbséget képesek megoldani, hanem a meddőszalagok kereszteződését is. A rézsű hidak 22-25 méter szintkülönbséget is képesek áthidalni. A meddőanyag elhelyezését a hányóberendezések végzik. A kotrógépek, szállítószalagok és a hányókotrók gépláncokká alakulnak, így tudják a szenet átrakodni a vonatok szerelvényeibe.

Feldolgozás, értékesítés: A Visontai bányából beérkező szenet egy törőmű 40mm-re aprítja, majd a Bükkábrányból érkező aprított szén is az erőmű szénterére kerül, amely 200 ezer tonna szén tárolására alkalmas. Az ipartelepen 5 kazán található, melyek szénportüzelésű, kéthuzamú kazánok, fél szabadtéri kivitelű. A kazánokból kilépő füstgáz porleválasztását elektrofilterek szűrik. A pormentesített füstgázt még tovább tisztítják, amelyet a füstgáz kéntelenítő végez. A felhalmozódott anyagot (salak, pernye) zagy formájában a zagyterre deponáljál. A kazánok által termelt nagynyomású gőzt a turbógenerátorok alakítják át villamos árammá. A létesítmény hűtése a gyenge vízellátottság miatt recirkulációval van megoldva. Ez az erőmű 99%-os vízellátottságát jelenti, így a hálózatról érkező vízmennyiség mindössze csak 1%. A nyersvíz egy 8,5 millió m³ –es víztározóban van, amely Markaz térségében található. A tározó területe 50 km². A víztározót a rétegekből kiszivattyúzott vízzel

töltik fel. A szén-dioxid (CO₂) kibocsátásának csökkentése érdekében 10% bio anyagot is égetnek a kazánokban.

2.3.A táj rekultivációja

A bányászati vállalkozásoknak kötelező a már befejezett termelés közben és utána is a tájat rekultiválni, vagyis a területet újrahasznosításra alkalmassá tenni. Mivel fontos környezetünk megóvása, ennek érdekében újjá kell varázsolni a környezetet. Ilyenkor több hektár területről is beszélhetünk. A környezetvédelmet nagyon komolyan veszi az Európai Unió és szigorú szabályozások mellett lehet csak munkálatokat végezni. Itt természetesen a teljes ökoszisztéma helyreállításáról van szó. Mikor megkezdődik a meddőréteg leválasztása, vagyis az előfejtés, akkor az ott élő állatvilág fennmaradása is veszélybe kerülhet, ha nincsenek betartva a fontos intézkedések. A termelés előrehaladása közben azonnal megkezdődik a táj rekultivációja, ennek következtében a területet talajbiológiai, kémiai és vízgazdálkodási adottságai nőnek, így a terület mezőgazdaságilag felhasználható. A területet többféleképpen is lehet rekultiválni, ez vezethet erdősítésbe vagy mezőgazdasági területfelosztásra is. A kiszivattyúzott vízből keletkezhetnek bányatavak is, amelyek szint visznek a környezetbe.

Fázisok ^[6]:

1) „Előkészítő fázis:

- a szennyezés felszámolása, megszüntetése, ha szükség van rá
- szennyező anyagok megfelelő helyreszállítása
- hulladék összegyűjtése

2) Terepalakítás:

- bontási munkák elvégzése, jelen esetben az útban levő már nem használt munkagép szétszerelése és elszállítása
- felületkialakítás a régebben kitermelt meddőanyag visszatöltése

3) Termőréteg végleges kialakítása:

- humusz és/vagy meddőanyag visszatermelése és elterítése, egyengetése

4) Utómunkálatok:

- tömörítés
- tápanyagpótlás
- trágyázás
- talajjavítás
- földművelés”

Mint már fentebb említettem, két féleképpen lehet a területet rekultiválni és ezt gazdaságilag előnyként elkönyvelni (2013.10.01., Forrás: www.wikipedia.hu)^[7]:

- mezőgazdasági rekultiváció: ez a talajt mezőgazdaságilag megművelhetővé teszi. A folyamat hosszabb, mert a talaj vízháztartásának javulnia kell, hogy a növények megmaradása és a termeszthetőség működjön.
- erdészeti rekultiváció: Ez a folyamat nagyobb odafigyelést és tervezést igényel, mivel miután kialakítottuk a megfelelő erdőt, utána is gondját kell viselni. Ezt a területet később fakitermelés szempontjából is ki lehet használni.

A rekultivációt mindenféleképpen tekinthetjük hosszabb távú befektetésnek, mivel a területek használhatóak és gazdaságilag termelőképesek lesznek és több millió év múlva akár újabb szén is bányászhatunk alóluk. (Lásd a melléklet 2. ábra)

3.KÜLSZÍNI FEJTÉS GÉPEI

Ezek azok a gépek, amelyek nélkül a termelés, bányászás nem teljesülne. Sok ember munkája látszik ezekben a technikai megoldásokban és az újabbnál újabb gépek kifejlesztésében.

A gépeket 7 főcsoportra osztottam:

- Rakodó gépek
- Tológépek
- Kotró gépek
- Szállítógépek
- Graderek
- Scraperek
- Emelőgépek
- Rézsúhidak

A gépeket többféleképpen osztályozzuk:

- teljesítmény
- méret
- tömeg
- irányítás
- kanál méret
- fog méret
- futófelület

Ezeknek a gépeknek az alkalmazása feltétlenül szükséges a termelésben. A gépek szinte minden munkafázisban részt vesznek. Miközben folyik a fejtés, és ahogy tovább halad, a kisebb gépek rendezik a területet. Így minden gép maximálisan igénybe van véve. Szembetűnő lehet, hogy megjelennek a daruk is, természetesen csak építő jelleggel vesznek szerepet a termelésben és kizárólag mobil formátumban. Az autódaruk elengedhetetlenek a gépek karbantartásában, a nagy tömegű alkatrészek mozgatása csak így lehetséges. Amíg az egykanalas kotró meg tudja oldani, hogy adaptert cserél, addig a marótárcsás többkanalas forgó kotró nem. Ezeknek a gépeknek az összeszerelése és a szétszerelése is darukkal

történik. Az ilyen termeléshez összehangolt emberi és gépi munka szükséges, hisz hibára nincsen lehetőség. Előfordulhat, hogy egy hiba valakinek az életébe kerülhet. A bánya veszélyes üzem, ezért mindenkinek a legjobb tudását kell hoznia. A gépkezelők a legnagyobb precizitással végzik munkájukat. Nagy szakmai tudással és tapasztalattal rendelkeznek. A gépek nem csak nagy tömegűek, hanem drágák is. Ezért mindenkinek tudatosan kell cselekednie, nehogy az embereknek vagy a gépeknek baja essen. Bányákat ellátó építőgép vállalatok: Komatsu, Caterpillar, Liebherr, Sennebogen, JCB, Sandvik, P&H, Terex.

3.1.Rakodók

A rakodógépek több funkcióval is rendelkeznek. Fő feladatuk az anyagmozgatás azon belül az anyag átrakása „A” pontból „B” pontba. Természetesen tereprendezésnél tologépként is alkalmazható.

Méret szerinti csoportosítás:

- mini rakodó (JCB 1CX, Caterpillar 272C, Bobcat 763)
- rakodó markoló (JCB 4CX)
- homlokrakodó (Liebherr 564)

Irányítás: A régi gépeknél még két botkormány és két pedál volt, amely a gép irányítására és a gének mozgatására voltak. A két botkormány segíti a mozgást. Ha a karokat előretoljuk, akkor a gép előre megy, ha hátrahúzzuk, hátrafelé megy. Ha a jobboldali kart előre toljuk, akkor jobbra fordul, de közben a baloldali kart előre kell tolni, hogyha fordulás közben haladni is szeretnénk. A pedálok segítségével a főgémet, illetve a kanalat lehet mozgatni. A baloldali pedál a kanál mozgatására, a jobboldali pedig a gém mozgatására van kifejlesztve. Ha a baloldali pedált lefelé nyomjuk, vagyis a sarkunkkal hátrabillentjük, akkor a kanál befelé vagyis a gém felé dől, ilyenkor az anyag benne marad a kanálban, de ha előre billentjük a pedált, akkor a kanál ürítő helyzetbe áll. A jobboldali pedál hátrabillentése esetén a gém felemelkedik, előrebillentése esetén a gém lefelé mozdul el. Ezeknek a mozdulatoknak az elsajátítása fontos, hogy a gép fokozatosan tudjon dolgozni. A hullám mozdulatot kell először megtanulni ezzel a kiséppel. Ez azt jelenti, hogy a gép felveszi az anyagot, miközben a teherautó felé halad felemeli a gémet a teherautó puttonyának magasságáig, majd odaérkezéskor csak bele kell billenteni az anyagot a puttonyba. Ezzel a folyamattal időt és

pénzt spórol meg a gép kezelője. Viszont a gép nem indul olyan egyszerűen, bármennyire is kicsi ez a szerkezet az előírások rá is vonatkoznak. A gép beindítása előtt a vezetőfülke tetején (ha fülkés) található biztonsági féket le kell hajtani, ezzel a gép fékrendszere kiold, a kulcs behelyezése és a biztonsági gomb megnyomásával indul a gép. Teljesítményüket a vezetőfülkében lehet beállítani, az ülés bal oldalán található kar segítségével. Egy maximális (nyúl) és egy minimális (csiga) jel található a konzolon. Az új típusú gépeknél a botkormányt és a pedált felváltotta joystick. Míg a pedálok és a botkormányok csak y irányban mozogtak addig a joystickok x és y irányba is mozognak. Ezzel leegyszerűsítették a kezelését. A jobboldali joystick a kanalat és a gémet mozgatja, míg a jobb oldali kar a mozgást irányítja. (Lásd a melléklet 3. ábra)

Ez az irányítás viszont megszűnik a homlokrakodóknál. Az irányítást és az előre hátra haladást joystick helyett a kormánykerék a fék és a gázpedál helyettesíti. A gém és a kanál mozgását ugyanúgy a baloldali joystick vezérli. (Lásd a melléklet 4. ábra)

Mini rakodók: Alkalmazásuk kisebb munkálatoknál vehető igénybe. Teherbírásuk általában 0,3-1,4 tonna között van. Kis helyet foglalnak, ügyesen mozognak és gyorsak. Az ilyen kisgépeknek is van helyük a bányában. Nem csak a táj rekultivációjának utómunkálatok elvégzésére alkalmasak, hanem a telephelyen az anyag rakodására is alkalmasak. Különböző adapterek csatolhatók rájuk. Az adapterek lehetnek: kanál, légkalapács, mélyásó kanál, seprű, villa, állítható toló lap, talajfűrő. (Lásd a melléklet 5. ábra)

Rakodó-markoló: Ezek az úgynevezett kompakt rakodók. A gép elülső része rakodásra alkalmas, a hátulja pedig mélyásásra, vagyis árokásásra. A rakodó-markolók a szerelvények megpakolásakor tudnak segédkezni és a táj rekultivációjában is részt tudnak venni, a talaj egyengetése és a gödrök betemetése is a feladatai közé sorolhatók. Általában inkább ezt is a telephelyen, vagyis az erőműnél alkalmazzák, mivel a nagyobbak akár 2-2,5 tonnát is képesek felemelni. Az 1,3 m³-es kanálnak köszönhetően gyorsan és egyszerűen rakodja meg a kocsikat. (Lásd a melléklet 6. ábra)

A gépek használatakor, figyelembe kell venni a jobb teljesítmény elérése érdekében, hogy a gép funkciót, hogy lehet teljes mértékben kihasználni. Ha egy olyan eszközt választunk, ami multifunkcionális, mint a JCB 4CX akkor több munkafolyamatot is meg lehet oldani egy gép szerepeltetésével. A JCB 4CX főbb szempontjai, hogy számos adapter lehet rájuk csatolni és ehhez nem is kell kiszállni a gépből, így a kapcsolási időt megspóroljuk. Igaz, hogy a gép nem alkalmas a

nagyobb bontási műveletekre és a bánya területén is csak a rakodásban, kisebb bontásokban és árokásásban tud szerepet vállalni.

Ahogy már említettem csak a költségek szabnak határt az adaptereknek. A következő adaptereket tudjuk csatlakoztatni a JCB 4CX-hez: talajfűrő, seprű, bontókalapács, rakodó kanál, árokásó kanál, vasbeton vágó, villa, stb.

A mini és kompakt rakodók fő felhasználási területei: útépités, hídépítés, vasútépités, épületbontás, üzemen kívüli anyagmozgatás, kavicsbányák rakodás és szortírozási munkálatai. (Lásd a melléklet 7. ábra)

Homlokrakodók: Ezek a gépek már nagyobb tömegű anyagot képesek kevesebb időráfordítással átszállítani „A” pontból „B” pontba, megrakodni egy teherautót vagy egy vasúti kocsit. Főleg kavicsbányáknál alkalmazzák. A robbantás során keletkezett kőzetet rakodja fel a dömperekre. Ilyen típusú gép például a Caterpillar 994 F. Természetesen a lignitbányában is megtalálhatóak ezek a gépek, csak kisebb kivitelben, mint például a Liebherr 564. Hiába a zord körülmények miatti folytonos igénybevétel, ezek a gépek csak gumikerekes változatban léteznek. A fejtés után az azonnali értékesítésre kerülő nyersanyagot a beérkező teherautóra pakolja. A táj rekultivációjában is részt vesz. A homlokrakodókon nem lehet adaptert cserélni, csak egy típust, vagyis a kanalat. A rakodó kanál több fajta lehet. Nem feltétlenül kell fogakkal rendelkeznie. A fogak segítik a tépést és a nagyobb méretű anyagok felrakását, viszont ha a kanál éle sima, akkor könnyebb a terítés és az egyengetés folyamata. Fontos szempont a gép választásakor, hogy mire rakodjuk a kitermelt anyagot. Ha szállítoszalagra vagy kisteherautóra, akkor a rakodó emelési magassága nem feltétlenül kell, hogy meghaladja az 1m+30cm-t, ha teherautóra, akkor minimum a teherautó puttonyának a magassága + 30 cm, ha viszont nagy tömegek mozgatására használatos dömpert, mint például a Caterpillar 793D, amelynek puttonymagassága 6494mm, vagyis 6,494m akkor a rakodási magasságnak 7 méter fölött kell lennie. Bányákban használatos homlokrakodók típusai: Caterpillar 994F, Liebherr 564, Komatsu WA1200-6, stb. (Lásd a melléklet 8. ábra)

A képen jelenleg a világ legnagyobb rakodógépe látható, a P&H a saját dömpereihez igazította a rakodóját. A gép nem csak a nagyságától válik szupergéppé hanem a teljesítményétől is.

P&H L2350 műszaki adatai (Forrás: www.en.wikipedia.org/wiki/LeTourneau_L2350, 2013.10.01.)^[15]:

- „Nettó tömeg: 258 tonna
- Teljesítmény: 2300 lóerő
- Emelési tömeg: 72 tonna
- Kanál méret: 40,52 m³
- Üzemanyag tartály: 3975 liter diesel
- Hidraulika olaj: 1230 liter
- Ára (2012-ben): 1,5 millió dollár vagyis az akkori árfolyam szerint, ha a dollár akkori árfolyama 190 forint volt, 285.000.000 Ft
- Maximum sebesség: 17km/h
- Fogyasztása órára visszavezetve: 65.0 liter”

Aki nagytömegeket szeretne rövid idő alatt megmozgatni, annak ez a gép a legjobb választás.

3.2.Tológépek

A dózer más néven bulldózer egyetlen feladatra képes, vagyis az anyag mozgatására, leszűkítve az anyag tolására „A” pontból „B” pontba. De használható bontásra is speciális esetekben, de csak könnyűszerkezetes egyszintes épületeknél használják erre a tevékenységre. A bulldózer két féle kivitelben készülhetnek, ezek lehetnek gumikerekes dózerek vagy lánc talpas dózerek. Manapság a nagyobb tapadás és stabilitás miatt inkább a lánc talpas kivitel tartják előnyösnek. Az első szériák még mechanikusan működtek, de a technológiai fejlődésnek köszönhetően mára már hidraulikus géppé alakult át. Így nagyobb tömegeket tud megmozgatni és kisebb az esélye az üzem közbeni hibáknak. Hiába csak egy feladatra képes, de az a bányászatban a legfontosabb feladat, mikor még szűz területről beszélünk, a dózerek azok, amelyek rétegesen lebontják a meddőréteget. Viszont egy másik eszköz is napvilágot látott a dózerek hátulján. Eleinte csak tolásra voltak képesek, de aztán a mérnökök újabb ötlettel álltak elő. Így született meg a „fog”. A tépőfog, ami a gép hátulján helyezkedik el, a nagykeménységű talajok lazítására alkalmas. Ennek a működtetése is hidraulikus és miközben a gép tolja az anyagot maga előtt, közben hátul a tépőfog lazíthatja a talajt. Így egy mozgással két munkafolyamatot hajt végre. Természetesen itt is több fajta tépőfog használható, ez a

talaj keménységétől függ. A gép hátulján 1, 3 vagy 5 darab tépőfog helyezkedhet el maximálisan, ez a gép nagyságától függ. (Lásd a melléklet 9. ábra)

A képen a Caterpillar D11T a bányáiparban leghasználatosabb gép látható munkaközben. Két D11T képes egy 28 méter hosszú faház összetolására nem egész 10 másodperc alatt. Különlegessége a gépnek, hogy a toló lapot nem csak fel és le lehet mozgatni, hanem meg is lehet dönteni, előre és hátra. Ezzel a tolandó anyag mennyisége növelhető meg.

Caterpillar D11T műszaki paraméterei (2013.10.03., Forrás: www.ritchiespecs.com)^[17]:

- „Teljesítmény: 698 KW
- Fogyasztás órára lebontva: 32,1 liter gázolaj
- Üzemanyagtartály befogadóképessége: 1609 liter
- Hidraulika olaj mennyisége: 243 liter
- Hosszúság: 10637,5 mm
- Szélesség: 3606 mm
- Magasság: 4078 mm
- Tömeg: 105 tonna
- Jelenlegi ára (2013-ban): 800.000 dollár, vagyis forintra átszámítva, ha a dollár 220 Forint, 176.000.000 Forint.”

3.3.Kotrók

A bányászat legfontosabb és legjobban igénybe vett gépei. Munkájuk szinte mindenhol szükséges. A legkisebbtől a legnagyobbig megtalálható a bányákban. Fő feladatuk a kotrás. Innen kapta a kotró elnevezést. A gép rakodásra, bontásra és ásásra alkalmas. 5 fajtát különböztetjük meg: mélyásó kotró, hegybontó kotró, markoló kotró, vonóvedres kotró és többkanalas marókotró. A gépek felépítése ugyanolyan, mint az átlagos kotróké. Teljesítményben, méretben, funkcióban és a felhasználási területekben különböznek. Kivéve a marótárcsás kotró. Az is a kotrók közé tartozik, de teljesen más szerkezetű, és a világ legnagyobb kotrói közé tartoznak. Fontos tulajdonságuk, hogy a míg a lánctalp vagy a gumikerék egy helyben van, addig is tud a gép felépítménye körmozgást végezni. A régebbi szériák 270°-os fordulatra volt képes, de mára már 360°-ra nőtt. Mint ahogy a fentiekben is

látni lehet, a kotrókat 3 féle kivitelben készülnek a közlekedés szempontjából. Gumikerekes, láncalpas és lépegető.

Mélyásó kotrók: A mélyásó kotró született meg először. A fő elképzelés az volt, hogy nagy mennyiségű föld rövid idő alatti kiásására legyen alkalmas. A kitermelt vagy kiásott föld vagy anyagmennyiséget azonnal a szállítóeszközökre tudja pakolni, így nem feltétlenül kell külön rakodó gépet használni. Tehát a gép multifunkcionális. A maximális kinyúlást a kar hosszúsága határozza meg. Egy befelé ölelő mozgással tesz szert az anyagra. Ebbe a kategóriába tudnánk még sorolni a markoló kotrókat is, mivel ez inkább a speciális adapterre vonatkozik. Általában rakodásnál használatosak. Kialakításuk és működésük ugyanaz, mit a többi kotróé, leszámítva, hogy a kanál az két fél kanál. A két fél összezáródik és így tudja felemelni az anyagot. Roncstelepeken, vasudvarokban és csatornaépítésekénél találkozni felük. A gép munkáját még segíti, hogy a kanál is 360°-os fordulatot tud tenni horizontálisan.

Kotrók méret szerint csoportosítva:

Az ábrán (Lásd a melléklet 10. ábra) egy Caterpillar 301.8c típusú mini kotró látható. Működésileg ugyanaz, mint nagyobb testvérei. Kisebb munkáknál, kertrendezéseknél, medencék gödrének kiásásánál, csatornázásnál használatos. Kis mérete miatt sok helyre odafér ahova például egy Bobcat mini rakodó nem. Adaptereket ezen a gépen is lehet cserélni. Ezek ugyanazok, mint a JCB 4cx esetén csak méretbeli különbségek vannak.

A képen (Lásd a melléklet 11. ábra) a Caterpillar egyik gyöngyszeme látható. Észrevehető, hogy a felépítése ugyanaz, mint a mini kotrónak. Lényegi különbség csak teljesítményben, méretében és ez erejében látható. Ezeknek a gépeknek az átlagos kanálmérete $0,8\text{m}^3$, de ennél nagyobb kanál is szerelhető rá egészen 2m^3 -ig.

Caterpillar 320C műszaki paraméterei (2013.10.19., Forrás: www.ritchiespeccs.com) ^[20]:

- „Teljesítmény: 103 KW
- Nettó tömeg: 21760 kg
- Maximális sebesség: 5,5 km/h
- Olaj tartály mérete: 26,5 liter
- Minimális kanálméret: $0,8\text{m}^3$
- Maximális kanálméret: $1,3\text{m}^3$
- Maximális kotrási mélység: 4160mm

- Hosszúság: 10042mm
- Maximális emelési magasság: 10850mm”

Az ábrán (Lásd a melléklet 12. ábra) a Caterpillar 385C típusú mélyásó kotró látható, amely belépő kategória a bányászatba. Teljesítménye kikövetkeztethető a méretéből. Komolyabb nagysága miatt a megemelt anyag nagysága is magasabb az eddigieknél. Kőbányákban előszeretettel alkalmazzák és az aranybányászatoknál is nagy szükség van rájuk. Kevés olyan akadály van, ami megállítja ezt a gépet.

Caterpillar 385C mélyásó kotró műszaki paraméterei (2013.10.19., www.ritchiespecs.com)
[22].

- „Hosszúság: 13470mm
- Szélesség: 4782mm
- Magasság: 3760mm
- Emelési magasság: 12539mm
- Kotrási mélység: 7140mm
- Teljesítmény: 395,2 KW
- Tömeg: 84130kg
- Üzemanyag tartály befogadóképessége: 1240 liter
- Maximális sebesség: 4,4 km/h
- Átlagos kanál méret: 3m³
- Maximális kanál méret: 5m³”

A képen (Lásd a melléklet 13. ábra) egy csúcskategóriás Liebherr R 9800-as mélyásó kotró látható. Ez a kotró a mérete miatt csak külszíni fejtéseknél szerepelteti magát. Nagysága miatt, a teljesítménye is arányosan növekedik vele. Nem okoz gondot neki nagyobb földtömegek megmozgatása. Hegybontásra nem minden esetben használható, de ha feláll a törmelék tetejére, akkor onnan könnyen a szállítóeszközre rakodja a maga alatt található anyagmennyiséget.

Liebherr R 9800 műszaki paraméterei (2013.10.18., www.liebherr.de)^[24]:

- „Üzemi tömeg: 810 tonna
- Motor teljesítmény: 2984 KW/4000 LE
- Kanál kapacitása: 50m³ „

Hegybontó kotrók: A hegybontó kotrókat csak bányákban alkalmazzák. A bontást lentől felfelé végzik, míg a mélyásó kotrók ezt a műveletet fentről lefelé végzik. Nagyobb tömegek megmozgatására képesek. A kanál kiképzése is máshogy működik, mint az eddigi gépeknél. A kanál kialakítása az úgynevezett fenékürítő nevet kapta. Mivel a kanál lentől felfelé mozog így egyszerűbb, ha a gémek és a kanál is a magasban marad, így a dömpert a kanál alá tud állni és onnan gyorsan üríthető az anyag a puttonyba. Egy átlagos hegybontó kotró rakodási ideje 1 perc 22 másodperc. Vagyis a Hitachi Ex 8000 hegybontó kotró 1 perc 22 másodperc alatt rak meg egy Caterpillar 793C-t. Ezek a kotrók készülhetnek hidraulikus és mechanikus kivitelben is.

Az ábrán (Lásd a melléklet 14. ábra) a Hitachi egyik gyöngyszeme és a bányák királya az EX 8000 látható. A kotró hatalmas mérete miatt gyorsan nagy tömeg megmozgatására alkalmas.

Hitachi EX8000 hegybontó kotró műszaki paraméterei (2010.10.19., www.hitachi-c-m.com)^[26]:

- „Nettó tömeg: 811000 kg
- Magasság: 9900 mm
- Hosszúság: kb. 23 méter
- Szélesség: 10670 mm
- Maximális teljesítmény: 2900 KW (2x1450 KW)
- Maximális sebesség, lassú fokozatban: 1,4 km/h
- Maximális sebesség gyors fokozatban: 2,0 km/h
- Kanál térfogata: 40 m³
- Kiszakító erő: 2930 KN”

Az ábrán (Lásd a melléklet 15. ábra) az elektromotoros Hitachi 4100 XPC hegybontó kotró látható. Jelenleg ez a 2. legnagyobb mechanikus kotró a világon. Ahogy a képen látható csak két hidraulika található a gépen azok is csak a kanál nyitását és zárását végzik. A többi gémelem mozgását a drótkötelek végzik.

Vonóvedres kotrók: Ezeket a kotrókat akár a lánctalpas daruk kategóriájába is sorolhatnánk. Működésük a típus nevéből is látható, hogy drótkötéllel működik. A kotrás során a gép maga felé húzza a kanalat a kötelek segítségével. Az ilyen típusú gépeket főleg bányatavaknál alkalmazzák, de előbukkannak kisebb külszíni fejtéseknél is, ha nehezen megközelíthető a kitermelendő anyag. Ezeket a típusokat szádfalazásra, és résfalazásra is használják.

Az ábrán (Lásd a melléklet 16. ábra) a Sennebogen 6130-as típusú vonóvedres kotró látható mederkotrás közben. Érdekes, hogy a mobildaruk nem tudják ezt a feladatot elvégezni, vagyis kotorni, viszont ezek a gépek alkalmasak terhek emelésére és rakodására, de ehhez a kanalat le kell szerelni és át kell tenni egy horgot.

Többkanalas marókotrók: Ebbe a kategóriába kerülnek azok a gépek melyek több kanállal dolgoznak. A gép lényege, hogy a fejtést egy tárcsán elhelyezett kanalak körmozgása teszi lehetővé. A fejtés után az anyag a gépen levő szállítoszalagra kerül, amely továbbítja a gép hátsó részébe, majd a marógéphez csatolt szállító eszközre kerül, ami szintén szállítoszalaggal továbbítja az anyagot a tölgyhöz, vagyis ahhoz a szállítoszalaghoz, amely a szállítás fő ága. A fő ág azonnal a lerakóhelyre szállítja az anyagot. A két gép egymás nélkül nem tudna termelni, a marótárcsás kotrónak végül is ez a gép a toldója. Párhuzamosan haladnak egymás mellett, így a szállítás nem szűnik meg, így elkerülve a szállítási idő átfutását. Ezzel időt és pénzt spórolnak meg. Kezdetben mechanikus kivitelű marótárcsás kotrókat alkalmaztak. Ezek a gépek nehezebbek és lassabbak voltak. A főgémet drótkötelek merevítették a géphez. Úgy nézett ki, mint egy függőhíd. A két pilon a gép főtartója és a drótkötelek tartják a rácsos gémekeket. Az egyik gémen a marótárcsa van, a másikon az ellensúly helyezkedik el. A gép használatával megnövekedik a termelés és gyorsabban jut el az anyag a fejtés helyétől a feldolgozó helyig. Fontos megemlíteni, hogy eközben a többi gép a táj rekultivációjával tud foglalkozni. Így az összes gép kihasználtsága maximális.

A képen a Sandvik által gyártott első szériás T288-as marókotró látható. (Lásd a melléklet 17. ábra) A képen jól látni a felépítését. A jobb oldali gémet, amin a marótárcsa helyezkedik el a drótkötelek segítségével lehet fel és le mozgatni. A jobbra -balra mozgását a gép középső gyűrűje biztosítja. A gépen 3 fő részt különböztetünk meg. Az első a mozgásvezérlés. Itt

tudják irányítani a lánctalpakat, amelyek az előre-hátra, jobbra-balra mozgást biztosítják. A második, a kép baloldalán található szállítoszalag központi egysége. Ez az egység a szalag kocsija, amely továbbítja az anyagot a szállítószalagra. Ez a részegység szorosan a gép mellett halad. A harmadik a kép jobb oldalán látható marótárcsa. Ez a szíve az egész folyamatnak. A 18 darab egyenként 6,5 m³-es kanál egy tárcsára van szerelve, a tárcsa forgása közben a kanalak ugyanazt a mozgást végzik, mint a hegybontó kotróknál. A kanalaknak nincsen alja, így a fejtett anyagmennyiség a tárcsa felső részében lévő rézsűre érkezik amelyről rácsúszik a szállítószalagra. A gép egy igen kifinomult szerkezet. Nagy szakmai tudás és odafigyelés szükséges az irányításához. Igaz, hogy napjainkban a számítástechnika világában élünk, ezért a gépet is folyamatosan ellenőrzi a rendszer. Ez alatt azt értem, hogy a kezelőfülkékben minden adatot megtalálunk a gépről, ha valami olyan mozdulatot hajtunk végre, ami veszélyeztetné, a gép épségét akkor automatikusan leáll a marótárcsa. Csak a marótárcsa kiemelésével indítható újra a rendszer. A gép a megszokottól eltérő működésű. A motor ellátását a magasfeszültségű hálózat biztosítja. Ez azért is jó, mert ha a lignitbányáról beszélünk, akkor a kitermelt lignit eljut nyersanyagként az erőműbe, onnan pedig késztermékként visszaérkezik az energia a géphez. Egy ilyen méretű gép összeszereléséhez nagy logisztikai és mérnöki tudás szükségeltetik. A Bagger 288-t 3 hónap alatt állították össze. (Lásd a melléklet 18. ábra)

Krupp Bagger 288 többkanalas marókotró műszaki paraméterei (www.pto.hu/post/1/670)^[31], (www.mert.hu)^[32]:

- „Magasság: 96 méter
- Hosszúság: 240 méter
- Szélesség: 46 méter
- Lánctalp szélessége egyenként: 3,8 méter
- Marótárcsa átmérő: 22 méter
- Nettó tömeg szalag kocsival együtt: 45500 tonna
- Teljesítmény: 22000LE
- Kitermelt mennyiség napra visszavezetve: 240000 tonna
- Minimális dőlésszög: - 15°
- Maximális dőlésszög: +15° „

A piac keresletének növekedése és a technológiai fejlődésnek köszönhetően napvilágot látott egy újabb gép, amely a Sandvik által gyártott PE 100-as nevet kapta. A PE 100-as mellé egy új szalag kocsi is érkezett - a PB 100-as. Működésük ugyanaz, mint elődjéé csak kisebb, gyorsabb, és nagyobb teljesítményt nyújt a termelés során. A kinézetén is korszerűsítettek és elhagyták a drótköteles megoldást. Immáron hidraulikus lett és csak egy karja van. Az anyagmozgatáson nem változtattak, szintén szállítószalagon megy tovább a kifejtett anyag.

Az ábrán a Sandvik által gyártott PE 100-as többkanalas marókotró látható. (Lásd a melléklet 19. ábra) Észrevehető, hogy két nagy hidraulika mozgatja a marótárcsát tartó gémet. A súlycsökkentés érdekében gondoltak erre a mérnökök. A hajtás is nagymértékben változott. A 8 lánctalp helyett csak 2 db 4,3 méter széles lánctalp van rászerezve. Egyedül a szállítószalag gékje van mechanikus megoldással.

Az ábrán a gép összeszerelése látható. (Lásd a melléklet 20. ábra) A munka során 130 szakember 16 héten át dolgozott. A gép elemeinek összerakásakor nagyteherbírású darukat alkalmaztak, amelyek szinkronban dolgoztak egymással.

Sandvik PE 100-as műszaki paraméterei (2013.10.20.www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztes)^[35]; (Lásd a melléklet 21. ábra)

- „Üzemi tömeg: 1630 tonna
- Elméleti jövesztés: 6700 lm^3/h (12.000.000 $\text{m}^3/\text{év}$)
- Maximális jövesztés: 7300 lm^3/h
- Magasság: 20 méter
- Szélesség: 40 méter
- Maximális mélykotrás: 1,5 méter
- Marótárcsa átmérő: 12 méter
- Kanalak száma: 16 darab
- Marótárcsa teljesítménye: 1100 KW
- Heveder szélessége: 2000 mm
- Lánctalp szélessége: 4,3 méter”

Sandvik PB 100-as szalag kocsi műszaki paraméterei (2013.10.21. www.mert.hu) ^[37]:

- „Üzemi tömeg: 660 tonna
- Maximális szállítási teljesítmény: 7300 lm^3/h
- Felvevő gém hossza a gép közepétől: 35 méter
- Ledobó gém hossza a gép közepétől: 45 méter
- Felvevő gém felső szöghatár: $+5^\circ$
- Felvevő gém alsó szöghatár: -18°
- Ledobó gém felső szöghatár: $+10,1^\circ$
- Ledobó gém alsó szöghatár: $-15,6^\circ$ „

A bányászati kitermelést még egy speciális kotró is segíti. Ez pedig a meríték létrás kotró. Ezek a gépek inkább a rézsű kialakításnál szerepelnek, ezáltal a termelést is segíti, mert az eltávolított anyag is a szállítószalagra kerül. (Lásd a melléklet 22. ábra)

3.4.Grader és Scraper (Forrás: 1000 markológép és más építőgépek lexikon) ^[39]

Grader más néven útgyalu: Általában útépítéseknel sportpályák tereprendezésénél és parkok építésénél szokták alkalmazni. 6 kereke van 4 hátul 2 pedig elől, általában mind a 6 hajtott. A kerekek között található a terítőkés, amely a rézsűk pontos kialakítását végzik. Bányászatban a táj rekultivációjánál használják őket, vagy a bányákban való útépítéseknel. (Lásd a melléklet 23. ábra)

Scraper más néven földnyeső: Fő feladata a talajréteg nyesése, és a föld vagy anyag terítése. Munka közben az anyagot összegyűjti a meddőládába a nyeső él segítségével, majd azt az adott helyre szállítja. A gép két motorral rendelkezik és összkerék meghajtású. Az első motor a gép indulásához és haladásához szükséges, a második, mikor anyagot vesz fel vagy terít le. Csak előrehaladáskor tud anyagot felvenni. Ez a gép is sokat segít a táj rekultivációjában. Előfordul, hogy egy scrapert és egy gradert összekötnék. Így a scraper teríti a földet, a grader pedig elegyengeti. (Lásd a melléklet 24. ábra)

3.5.Emelőgépek

Emelőgépeket kisebb kivitelben ugyan, de szoktak alkalmazni a bányákban, főleg az üzem területén alkalmasak anyagmozgatásra. Ilyen gép például a targonca. Több tonnás tömegek megemelésére nem alkalmas, de 1 tonnáig képesek bármit bárhová felemelni vagy elszállítani. A nagyobb gépeket, mint például a darukat, nem tudják alkalmazni a fejtésnél, viszont a gépek összeszerelésénél vagy karbantartásánál nagy segítséget nyújtanak. Vannak bizonyos fejtőgépek, amelyeket csak nagyteherbírású darukkal lehet összeszerelni. Vagy meghibásodás esetén alkatrészt cserélni. Ilyenkor gumikerekes darukat használnak, amelyek gyorsak és nem kell külön kis daru az összeszerelésükhöz. Ezek a gumikerekes daruk önmagukat építik fel. Miután a daru odaért az építési területhez és letalpalt, vagyis leeresztette a lábait ezzel biztosította a gép egyensúlyát, a gép kinyúlik és a kezelője a kamionokról leemeli az ellensúlyt, amelyet a daru hátuljába és két oldalára tud elhelyezni. A súlyok nagysága függ az emelendő teher tömegétől. Ez a művelet általában (de ez darutól is függ) 1,5-5,0 órát vesz igénybe. A Liebherr LTM 11200-9.1 egy nagyteherbírású daru. Ebből a típusból Magyarországon 5 darab elérhető. Már hónapokkal az igénybevétel előtt lefoglalják őket. Ugyanolyan hiánycikk, mint a 62 méteres betonpumpa. Ez a daru is részt vett a PE 100-as többkanalas marókotró építésében. (Lásd a melléklet 25. ábra)

Liebherr LTM 11200-9.1 műszaki paraméterei (Forrás:www.liebherr.com) ^[43]:

- „Maximális emelő kapacitás: 1200 t 2,5 méteres sugárnál
- Emelési magasság: 6,5 m-126 m-ig
- Motor teljesítmény: 8 hengeres turbómotoros dieselmotor, 500kW
- Emelőszerkezet motorja: 6 hengeres turbómotoros diesel motor, 240 kW
- Végsebesség: 75 km/h
- Működő önsúly: 96 tonna
- Teljes ellensúly: 202 tonna”

Természetesen nem kell, hogy mindig rendelkezésünkre álljanak ezek a nagy daruk. Viszont jó, ha a bányának van egy saját, de kisebb kivitelű gumikerekes daruja. Amely bármikor bárhová el tud menni és a karbantartási munkákat gyorsan végre tudja hajtani. Ilyen kompakt daru a Liebherr LTF 1060. 60 tonnás terhet 2,5 méter sugarú körben tud emelni, a daru gémje 40 méterig nyúlik ki. Ez a daru alkalmas a PE 100-as karbantartási munkálataira is. A

darugém végére rácsatolható egy plusz rácsos gém is, amelytől még magasabbra tudja a terhet emelni. Ellensúlyai a teherautón helyezkednek el, így még plusz teherautó sem kell az ellensúlyoknak. Gyorsan és egyszerűen ki tudja cserélni a marókotró kanálait. Kis termete miatt közúton is közlekedhet felvezetés nélkül. (Lásd a melléklet 26. ábra)

3.6.Szállítógépek

A külszíni fejtéseknél használandó szállító eszközöket a bánya adottságai határozzák meg. Ha megoldható, akkor szállítószalaggal oldják meg a szállítást, ha nem, akkor lépnek be az óriás dömperek. A dömpereket kétfajta módon különböztetjük meg. Vannak az úgynevezett ízelt dömperek, melyek legfőbb tulajdonsága, hogy viszonylag bármilyen terepen elmegy. A gép két részből áll, a fej vagyis a motor és a vezetőfülke és a potroh, ami maga a puttony. Középen egy csuklóval van összekötve. 6 kereke van, 2 elöl és 4 hátul és mind a 6 hajtott kerék. Irányváltáskor nem a kerekek fordulnak, vagyis a működése hasonló, mint a Scrapernek. Két hidraulika található a fej és a potroh között és ez tolja a fülkét jobbra vagy balra. A nehéz terepeken bebizonyította helytállását, mivel a csukló engedi, hogy minimálisan oldalra billenjen, viszont a két részegység külön-külön mozog. A puttony $13,7 \text{ m}^3$ anyag befogadására képes és az anyagot hátrafelé tudja leborítani. (Lásd a melléklet 27. ábra)

Volvo A30F műszaki paraméterei (www.volvoce.com)^[46]:

- „Motor: D11H
- Motor teljesítmény: 266 KW
- Maximális nyomaték 2032 Nm
- Maximális sebesség: 52,7 km/h
- Maximális puttonytartalom: 28 tonna
- Bruttó tömeg: 51,2 tonna”

Ezeket a géptípusokat főleg autópálya építéseknél és külszíni fejtéseknél, külföldön főleg aranybányáknál használják, de a magyarországi kőbányákban is előszeretettel alkalmazzák.

Ha nagyobb tömeg megmozgatására van szükségünk rövid idő alatt és a rakodás mennyisége a nagyobb gépek kanálának méretétől függ, célszerű olyan gépet választani, amely akár 4-500 tonnát is képes elszállítani. Ezeket a gépeket óriás dömpereknek nevezzük. Nagyságuk mellett a személyautók és a közepes méretű gépek is eltörpülnek. A Liebherr T282B pont egy ilyen típusú gép.

Az ábrán (Lásd a melléklet 28. ábra) a Liebherr T282B egyik csúcskategóriás bánya dömpere látható munka közben. Méretéből adódóan óvatosan kell vele közlekedni, könnyen előfordulhat, hogy lecsúszik vagy felborul, ha a kezelője nem megfelelő óvatossággal figyel oda. A bányákban csak kitűzött, előre meghatározott útvonalakon közlekedhetnek, mivel nem biztos, hogy észreveszik, hogy valami eléjük kerül.

Liebherr T282B műszaki paraméterei (www.en.wikipedia.org/wiki/liebherr_T_288B)^[48]

- „Maximális teherbírás: 363 tonna
- Tömeg: 596,9 tonna
- Maximális sebesség: 64 km/h
- Motor teljesítmény: 2722 KW
- Üzemanyag kapacitás: 4732 liter Diesel”

Ha megoldható a szállítószalagos szállítás, akkor azt kell alkalmazni. Folyamatosan megszakítás nélkül szállítja a rákerült anyagot. Olcsóbb és nincsen üzemanyagköltség sem. Csak az elektromotor energia felhasználásának az árát kell kifizetni, de az még mindig lényegesen olcsóbb, mint az üzemanyag. Általában 2000 mm szélességű szállító szalagok alkalmazása szükséges a bányákban. A hevedernek olyan erős kiképzésűnek kell lennie, hogy a rákerült anyag és a folyamatosan váltakozó időjárás ne okozhasson benne kárt. A külszíni fejtéseknél a nagy szintkülönbségeket a mozgatható hevederes szállítószalagok és a rézsű hidak alkalmazásával oldják meg. Utóbbi nagyobb távolságok áthidalására is alkalmas.

A képen látható (Lásd a melléklet 29. ábra), hogy a heveder a görgősoron fekszik. A szállítószalag egyik végén van a központi feszítés, de a görgősor alján is vannak feszítőgörgők. Szállító képességük 5000 m³/óra. (Ipari folyamatok óra: Lőrincz Katalin) A heveder egymáshoz vulkanizált textil vagy acélhuzal betétekből és gumirétegekből áll. Végtelenítését vulkanizálással, ragasztással vagy kapcsokkal oldják meg. A bányászatban elérhető szállítási hossz meghaladhatja a 15 000 métert is.

4. EGY FIKTÍV BÁNYAGÉP VÁLLALKOZÁS INDULÓ ÉS BŐVÍTŐ BERUHÁZÁSAI

A fejezet egy olyan fiktív bányagép vállalkozást vizsgál, melynek célja, a legminimálisabb eszközszükséglettől eljutni a legnagyobbig. Fő kérdés, hogy vajon mennyi idő kell, ahhoz, hogy egy PE 100-as marótárcsás kotrót tudjunk vásárolni. A kotró jelenlegi piaci ára 8.000.000.000 Ft. A vállalkozás kezdetben ezt az értéket nem tudja kifizetni. A kezdetleges gépek szakaszos termelésre képesek, a PE 100-as folyamatos kotrást biztosít. Így a termelés a többszörösére nőne. Természetesen megvan a veszélye annak, hogy a vállalkozás nem tudna beférkőzni a bányába. De ha előre tervezünk, akkor gyorsabban tudunk reagálni a változásokra. Több szempontból is vizsgálnunk kell a vállalkozást:

1. Választott gépek és felszerelések
2. Munkavállalók optimális fizetése
3. Gépek költségei
4. Gépek amortizációja
5. Árbevétel számítása
6. Egyéb költségek számítása
7. Nyereség számítása
8. Beruházás gazdaságossági számítás

A harmadik fejezetben bemutatott gépek közül az összes képes segíteni a termelést, de a vállalkozásoknak nem feltétlenül kell rendelkezniük az összes típussal. A kisebb gépek hiánya kezdetben elengedhetetlen a termelésben, később pedig a rekultivációs munkálatokban. A fejtési munkálatokat a kotrók végzik. A kotrók közül is többfajta lehet alkalmazni (többkanalas marókotró, mélyásó kotró, hegybontó kotró és vonóvedres kotró). A fentebb említett gépek nagy része a manapság már csak a rekultivációs munkálatokban vesznek részt. A fiktív vállalkozásban először szakaszos termelés maximalizálására törekszünk, majd a későbbiekben a termelést szeretnénk folyamatos üzeművé tenni, ezzel felváltva a kisebb fejtési kapacitással rendelkező gépeket.

4.1.A vállalkozás fő profilja

Kezdetben célszerű kicsiben kezdeni. A bányákban is előfordul, hogy alvállalkozókat fogadnak fel, így a kisebb bányáknál nem kell megvenni és lízingelni a gépeket, elég megbízni egy alvállalkozót, aki teljesíti a feladatot. A fővállalkozó így megkíméli magát a plusz költségektől, neki csak az operatív irányítást kell végeznie. Az én fiktív vállalkozásom most egy bányaipari gépekkel foglalkozó kft. A Kft. kifejezetten a lignit bányászattal foglalkozna. természetesen a gépek más munkára is alkalmasak és ezeket kisebb átalakítások nélkül véghez lehet vinni. A kis munkák időszakosak, viszont a bányák általában hosszútávra vannak berendezkedve. Úgy gondolom, hogy ez a szféra állandó jövedelmet fog biztosítani a vállalkozásnak. Ezért célszerű megvizsgálni, hogy mekkora felszereltség kell ahhoz, hogy minimális tőke mellett ez a vállalkozás működni tudjon. Természetesen a fő cél a profit maximalizálása, így a bővítő beruházások lehetőségét is meg kell vizsgálni.

4.2.Kezdetek

A vállalkozásban résztvevők kivéve az asszisztenst 2 műszakban fognak dolgozni. A reggeli műszak 4:00-tól 13:00-ig fog tartani, ezután egy 1 órás karbantartás, műszaki ellenőrzés következik, majd 14:00-tól 23:00-ig következik a második műszak. Fontos, hogy figyelembe vegyük a környezet és a munka adottságait. A bánya veszélyes üzem, így a legbiztonságosabban kell a termelést végrehajtani. Ha valamelyik gépkezelő rosszul érzi magát vagy fáradt, akkor a helyettes gépkezelő azonnal a helyébe lép. Elkerülve a későbbi hibák eshetőségét. A vállalkozás kezdő tőkéje 3.000.000 Ft. A vállalkozás működéséhez szükségünk van forgótőkére. Előzetesen megállapítottuk, hogy 3 hónapnyi összeget fogunk tartálékolni a működéshez forgótőkeként. Értéke: 18.000.000 Ft. A beszerzendő szerszámokhoz további 1.000.000 Ft-ra lesz még szükségünk.

Az Euro árfolyamát megbecsültem, így lett 1 Euro= 315 Ft. A Dollar becsült árfolyama: 230 Ft. (2014.03.14., Forrás: <http://www.mnb.hu/arfolyamok>)^[50]

Az üzemanyag, vagyis a Diesel ára kezdetben a kedvezmény után, amit a nagymennyiségű tankolás után kaptunk: 330 Ft/Liter, majd az Eco és a Big Lady beruházásnál 350 Ft/Liter.

(Forrás: www.mol.hu)^[51]

4.3.Választott gépek és felszerelések

1. Liebherr R 974 hidraulikus hegybontó kotró (használt)

(2014.03.23.), Forrás: <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-LIEBHERR-R974--14010819233693667200.html> ^[52]

- „Fogyasztás: 25 liter/ óra
- Gyártási év: 2001, Október
- Munkaórák száma: 14117 óra
- Méretek: 13,65x4,76x4,5m
- Kanál térfogata: 4,4 m³
- Tartozék: sziklafejtő kotró kanál
- Ásási mélység: 3900 mm
- Lerakodási magasság: 8000 mm
- Ásási sugara: 9400 mm
- Tömege: 86500 kg
- Ár: 45000+áfa Euro, 14.121.900 Ft” (Lásd a melléklet 30. ábra)

2. Toyota Hiace kisteherautó (használt), Forrás: <http://aprod.hu/hirdetes/toyota-hiace> ^[54]

A választásom azért a Toyota Hiace-ra (Lásd a melléklet 31. ábra) került, mert szerintem ez egy megbízható autó. Régóta ismerem a Toyota teherautókat és a mellett, hogy 6 fő is kényelmesen utazik benne, a szerszámok is elférnek a rakodó részben. A vállalkozás számára hosszútávon egy megbízható kisteherautóra lesz szüksége. Az autót a kollegák szállítására és a szükséges áruk beszerzésére használnánk. 114.000 km-rel ez egy jó vétel, mivel az autó képes elmenni akár 600.000 km-t is, természetesen a megfelelő karbantartás mellett.

- „Fogyasztás: 10 liter/100 km
- Gyártási év: 2001
- Kilométeróra: 114.000 km
- Kivitel: 6 személyes
- Teherbírás: 1000 kg
- Tömege: 3000 kg
- Extrák: új nyári és téli gumi szett

- Ár: 1.750.000 Ft”

3. Volvo A30D ízelt dömpér (használt) (Lásd a melléklet 32. ábra), Forrás:
<http://www.ritchiespecs.com/specification> ^[56]

- „Fogyasztás: 20 liter/óra
- Gyártási év: 2003.
- Munkaórák száma: 11.600 óra
- Kivitel: csuklós
- Raktér térfogata: 17,5m³
- Teherbírás: 28.000 kg
- Tömege: 51.060 kg
- Ár: 6.763.890 Ft”

A Volvo A30 D dömperből kettőt kell vásárolnunk ahhoz, hogy szünet nélkül tudjuk szállítani a kitermelt anyagot.

Beruházási költség továbbá a gépek szállítási költségei és az egyéb felszerelések összege:
10.000.000 Ft

Így a teljes beruházás értéke **39.399.680 Ft**

Létszámszükséglet:

- 8 kezelő (ebben a vállalkozó is benne van)
- 1 szerelő
- 1 asszisztens (aki az irodai ügyeket intézi)

A Kft. telephelye Bükkábrányban lenne. A műszakok száma 2. 1 műszak hossza 9 óra, de ebből az effektív munkavégzési idő 7 óra. Minden műszak elején és végén, műszaki átvizsgálást tartunk, ami körülbelül fél órát vesz igénybe.

4.4.Fizetési elszámolás (Lásd a melléklet 1. táblázatát.) (2014.03.23.) Forrás:

http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014^[58]

Az emberek után fizetett éves költsége összesen:

Összes munkabér = $(192.750 \cdot 12) + (321.250 \cdot 12) + (8 \cdot (385.000 \cdot 12)) = \underline{\underline{43.128.000 \text{ Ft/év}}}$

4.5.Gépek költségeinek elszámolása

Liebherr R974:

- Fogyasztás: $25 \times 18 = 450 \text{ L} \cdot 330 \text{ Ft} = 148.500 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 148.500 = \underline{\underline{38.610.000 \text{ Ft}}}$
- Biztosítási költségek 1 évre: 1.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 500.000 Ft
- Összesen: **40.110.000 Ft**

A 2db Volvo A30D:

- Fogyasztás: $2 \cdot (20 \cdot 18 = 180 \text{ L} \cdot 330 \text{ Ft}) = 237.600 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 237.600 = \underline{\underline{61.776.000 \text{ Ft}}}$
- Biztosítási költségek 1 évre: 1.500.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 500.000 Ft
- Összesen: **63.776.000 Ft**

Toyota Hiace:

- Fogyasztás 1 évre: 1.000.000 Ft
- Biztosítási költségek: 1 évre 80.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 100.000 Ft
- Összesen: **1.180.000 Ft**

Összes költség a gépekre vetítve: $40.110.000 \text{ Ft} + 63.776.000 \text{ Ft} + 1.180.000 \text{ Ft} = \underline{\underline{105.066.000 \text{ Ft}}}$

Árbevétel számítása:

Kotrógép óránkénti díja: 30.000 Ft Szállítógépek óránkénti díja összesen: 15.000 Ft

Liebherr R974 éves árbevétele: $30.000 \text{ (óradíj)} * 18 \text{ (óra)} * 260 \text{ (napok száma)} = \underline{140.400.000 \text{ Ft}}$

A 2 db Volvo A30D: $2 * (15.000 \text{ (óradíj)} * 18 \text{ (óra)} * 260 \text{ (napok száma)}) = \underline{140.400.000 \text{ Ft}}$

Összes árbevétel: **280.800.000 Ft + Áfa (27%) = 356.616.000 Ft**

Egyéb költségek

- Felszerelések: plusz 2 tartalék, kotró kanál és a hozzá tartozó körmökből 8 garnitúra:
2.000.000 Ft
- Munkásruha, védőfelszerelés: az 5 garnitúra ára évente: 200.000 Ft
- Hidegvíz és meleg tea biztosításának költsége éves szinten: 109.200 Ft
- Egyéb felszerelések: 300.000 Ft
- Telephely bérleti díja és rezsi költségei éves szinten: 1.500.000 Ft
- Biztosítás üzemszünet esetére évente: 15.000.000 Ft

Összesen: $480.000 + 200.000 + 109.200 = \underline{20.000.000 \text{ Ft}}$

Értékcsökkenési leírás

- Liebherr R974 hegybontó kotró:
A tárgyi eszköz bekerülési értéke 14.121.900 Ft, maradványértéke 4.000.000 Ft.
Várható élettartam még 10 év.
 $L_k = 100/10 = 10\%$
 $(14.121.900 - 4.000.000) * 0,1 = \underline{1.012.190 \text{ Ft}}$
Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **1.012.190 Ft**
- 2 db Volvo A30D ízelt dömper:
A tárgyi eszközök bekerülési értéke 13.527.780 Ft, maradványértékük összesen 4.000.000 Ft. Várható élettartam még 10 év.
 $L_k = 100/10 = 10\%$
 $(13.527.780 - 4.000.000) * 0,1 = \underline{952.778 \text{ Ft}}$
Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **952.778 Ft**
- Toyota Hiace
A tárgyi eszköz bekerülési értéke 1.750.000 Ft, maradványértéke 100.000 Ft. Várható élettartam még 15 év.

$$L_k = 100/15 = 6,67\%$$

$$(1.750.000 - 100.000) * 0,067 = \underline{110.550 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **110.550 Ft**

Összes értékcsökkenési leírás 1 évre: $1.012.190 \text{ Ft} + 952.778 \text{ Ft} + 110.550 \text{ Ft} = \underline{\underline{2.075.518 \text{ Ft}}}$

4.6. Nyereség számítása

(+) Bruttó Árbevétel: $280.800.000 \text{ Ft} + \text{Áfa} (75.816.000 \text{ Ft}) \Rightarrow 356.616.000 \text{ Ft}$

Államnak befizetendő áfa értéke: $75.816.000 - 34.328.209,86 = 41.487.790,14 \text{ Ft}$

(+) Nettó Árbevétel: $315.128.209,9 \text{ Ft} \Rightarrow 356.616.000 - 41.487.790,14 = 315.128.209,9 \text{ Ft}$

(-) Költségek: $170.269.518 \text{ Ft}$ (+ Áfa értéke, munkabér nélkül: $34.328.209,86 \text{ Ft}$)

Adózás előtti eredmény: $144.858.691,9 \text{ Ft}$

(-) TA 16%: $23.177.390,7 \text{ Ft}$

Vállalkozói eredmény: **+121.681.301,2 Ft**

4.7. Beruházás gazdaságossági számítások

A kezdő beruházás értéke: $39.865.093 \text{ Ft}$, $r = 10\%$

Nettó jelenérték számítása (NPV):

$$- 39.865.093 + (121.681.301,2 * 0,909) + (243.362.602,4 * 0,826) =$$

$$= 110.608.302,8 + 201.017.509,6 =$$

$$(-) 39.399.680 + 311.625.812,4 = \underline{\underline{+272.226.132,4 \text{ Ft}}}$$

Megtérülési ráta számítása (PB) = $39.399.680 / 121.681.301,2 = \underline{\underline{0,32 \text{ év vagyis 118 nap}}}$

Jövedelmezőségi index számítása (PI) = $(272.226.132,4 / 39.399.680) + 1 = \underline{\underline{+7,90}}$

Mivel 1 feletti értéket kaptunk és a beruházás a tervezett 1 éven belül megtérült. A következő beruházás miatt vártunk még három évet, hogy elegendő összeg álljon a rendelkezésünkre. Ezzel még 3 új gépet tudunk vásárolni és 6 új embert is tudunk alkalmazni. A következő beruházás az ECO beruházás nevet kapja majd.

5. ECO BERUHÁZÁS

Az tisztán kivehető, hogy az első két géppel 3 év alatt a refinanszírozással visszatermeltük a befektetett pénzt és még annyi profitot is termeltünk, hogy egy új beruházás vegye kezdetét. A jelenlegi gépparkból nem szeretnénk selejtezni, így azok maradnak.

Az előző éveknek köszönhetően **+272.226.132,4 Ft**-tal gazdálkodhatunk.

Beruházás utáni maradvány:

$$+272.226.132,4 - 196.266.000 = \mathbf{+75.960.132,4 \text{ Ft}}$$

A Kft. számláján a beruházás után +75.960.132,4 Ft maradt, ami működési költségként fog szolgálni.

Célok:

- Caterpillar 385 CFS hegybontó kotró vásárlása
- újabb 6 ember felvétele
- bérék emelése
- Telephely vásárlása és bővítése, körülbelüli értéke: 80.000.000 Ft

Jelenlegi munkaórák száma a gépekben:

- Liebherr R974: $14.117 + 9.360 = 23.477$ munkaóra <(várható élettartam 55.000 munkaóra)
- Volvo A30D: $11.600 + 9.360 = 20.960$ munkaóra <(várható élettartam 50.000 munkaóra)
- Volvo A30D: $11.600 + 9.360 = 20.960$ munkaóra <(várható élettartam 50.000 munkaóra)
- Toyota Hiace: $114.000 + 100.000 = 214.000$ km <(600.000 km)

5.1.Új gépek vizsgálata

1. Caterpillar 385 CFS hegybontó kotró (Lásd a melléklet 33. ábra) (2014.03.15.), Forrás: <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-CATERPILLAR-385-CFS--13102618221084015900.html>)^[59]

- „Fogyasztás: 30 liter/ óra
- Gyártási év: 2007, Március
- Munkaórák száma: 8.500 óra
- Méretek: 14,25x4,26x4,66m
- Kanál térfogata: jelenleg 6,5 m³
- Tartozék: sziklafejtő kotró kanál
- Ásási mélység: 3920 mm
- Lerakodási magasság: 7430 mm
- Ásási sugara: 9900 mm
- Tömege: 90.600 kg
- Ár: 235.700 Euro = 235.700*315=74.245.500 Ft”

2. Komatsu HD785-3 dömper (Lásd a melléklet 34. ábra) (<http://autoline.info/sf/construction-equipment-rigid-dumper-KOMATSU-HD-785-3-3-x-in-stock--13122411264694753000.html>)^[61]

- „Fogyasztás: 45 liter/ óra
- Gyártási év: 1993.
- Munkaórák száma: 11.000 óra
- Puttony térfogata: 60 m³
- Tömege: 67.000 kg
- Ár: 59.000 Euro = 59.000*315=18.585.000 Ft”

3. Komatsu HD785-3 dömper (2014.03.15.), Forrás: (<http://autoline.info/sf/construction-equipment-rigid-dumper-KOMATSU-HD-785-3-3-x-in-stock--13122411264694753000.html>)^[63]

- „Fogyasztás: 50 liter/ óra
- Gyártási év: 1992.
- Munkaórák száma: 14.000 óra

- Puttony térfogata: 60 m^3
- Tömege: 67.000 kg
- Ár: 49.000 Euro = $49.000 \cdot 315 = 15.435.000$ ”

A beruházás egyéb költségei még további 8.000.000 Ft-ba kerültek.

Létszámszükséglet:

8+6 kezelő (ebben a vállalkozó is benne van)

1 szerelő

1 asszisztens (aki az irodai ügyeket intézi)

5.2. Fizetésemelés utáni kifizetések

Fizetési elszámolás (Lásd a melléklet 2. táblázatát) (Forrás: http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014)^[64]

Az emberek után fizetett éves költsége összesen:

Összes munkabér: $(231.300 \cdot 12) + (385.000 \cdot 12) + (14 \cdot (449.750 \cdot 12)) = \underline{\underline{82.953.600 \text{ Ft/év}}}$

5.3. Gépek költségeinek elszámolása

Liebherr R974:

- Fogyasztás: $25 \times 18 = 450 \text{ L} \cdot 350 \text{ Ft} = 157.500 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 157.500 = \underline{\underline{40.950.000 \text{ Ft}}}$
- Biztosítási költségek: 1 évre 1.500.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.500.000 Ft
- Összesen: 43.950.000 Ft

A 2db Volvo A30D

- Fogyasztás: $2 \cdot (20 \cdot 18 = 360 \text{ L} \cdot 350 \text{ Ft}) = 252.000 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 252.000 = \underline{\underline{65.520.000 \text{ Ft}}}$
- Biztosítási költségek: 1 évre 1.800.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.200.000 Ft
- Összesen: 68.520.000 Ft

Toyota Hiace:

- Fogyasztás 1 évre várhatóan 1.300.000 Ft
- Biztosítási költségek: 1 évre 100.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 300.000 Ft
- Összesen: 1.700.000 Ft

Caterpillar 385 CFS:

- Fogyasztás: $35 \cdot 18 = 630 \text{ L} \cdot 350 = 220.500 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 220.500 = \underline{57.330.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 1.500.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.500.000 Ft
- Összesen: 60.330.000 Ft

Komatsu HD785-3 (1993):

- Fogyasztás: $50 \cdot 18 = 900 \text{ L} \cdot 350 = 315.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 315.000 = \underline{81.900.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 1.800.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.100.000 Ft
- Összesen: 84.800.000 Ft

Komatsu HD785-3 (1992):

- Fogyasztás: $50 \cdot 18 = 900 \text{ L} \cdot 350 = 315.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 315.000 = \underline{81.900.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 1.900.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.200.000 Ft
- Összesen: 85.000.000 Ft

Összes költség a gépekre vetítve:

$$43.950.000 + 68.520.000 + 1.700.000 + 60.330.000 + 84.800.000 + 85.000.000 = \underline{\underline{344.300.000 \text{ Ft}}}$$

5.4. Árbevétel számítása

Árbevétel számítása:

$$\text{Liebherr R974: } 30.000 \text{ (óradíj)} \cdot 18 \text{ (óra)} \cdot 260 \text{ (napok száma)} = \underline{140.400.000 \text{ Ft}}$$

$$\text{A 2 db Volvo A30D: } 2 \cdot (15.000 \text{ (óradíj)} \cdot 18 \text{ (óra)} \cdot 260 \text{ (napok száma)}) = \underline{140.400.000 \text{ Ft}}$$

Caterpillar 385 CFS: $40.000 \text{ (óradíj)} * 18 \text{ (óra)} * 260 \text{ (napok száma)} = \underline{187.200.000 \text{ Ft}}$

Komatsu HD 785-3 (1993): $25.000 \text{ (óradíj)} * 18 \text{ (óra)} * 260 \text{ (napok száma)} = \underline{117.000.000 \text{ Ft}}$

Komatsu HD 785-3 (1992): $25.000 \text{ (óradíj)} * 18 \text{ (óra)} * 260 \text{ (napok száma)} = \underline{117.000.000 \text{ Ft}}$

Összes árbevétel: **$702.000.000 + \text{Áfa (27\%)} = 891.540.000 \text{ Ft}$**

Egyéb költségek

- Felszerelések: tartalék, kotró kanalak és a hozzá tartozó körmökből 16 garnitúra:
5.000.000 Ft
- Munkásruha, védőfelszerelés: az 8 garnitúra ára évente: 800.000 Ft
- Hidegvíz és meleg tea biztosításának költsége éves szinten: 300.000 Ft
- Egyéb felszerelések: 1.000.000 Ft
- Telephely rezsi és egyéb költségei éves szinten: 2.000.000 Ft
- Üzemszünetre tartozó biztosítás évre vetített költsége: 30.000.000 Ft
- Munkavállalók utazási költségeihez való hozzájárulás évente: 1.500.000 Ft

Összesen: **40.600.000 Ft**

Értécsökkenési leírás:

- Caterpillar 385 CFS hegybontó kotró:
A tárgyi eszköz bekerülési értéke 74.245.500 Ft, maradványértéke 30.000.000 Ft.
Várható élettartam még 20 év.
 $L_k = 100/20 = 5\%$
 $(74.245.500 - 30.000.000) * 0,05 = \underline{2.212.275 \text{ Ft}}$
Évenkénti értécsökkenési leírás értéke: 2.212.275 Ft
- Komatsu HD785-3 dömper (1993):
A tárgyi eszköz bekerülési értéke 18.585.000 Ft, maradványértéke 10.000.000 Ft.
Várható élettartam még 15 év.
 $L_k = 100/15 = 6,67\%$
 $(18.585.000 - 10.000.000) * 0,067 = \underline{575.195 \text{ Ft}}$
Évenkénti értécsökkenési leírás értéke: 575.195 Ft

- Komatsu HD785-3 dömpér (1992):

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 15.435.000 Ft, maradványértéke 7.000.000 Ft.

Várható élettartam még 13 év.

$$L_k = 100/15 = 6,67\%$$

$$(15.435.000 - 7.000.000) * 0,067 = \underline{565.145 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: 565.145 Ft

- Bükkábrányi telephely:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 80.000.000 Ft, maradványértéke 20.000.000 Ft.

Várható élettartam még 25 év.

$$L_k = 100/25 = 4\%$$

$$(80.000.000 - 20.000.000) * 0,04 = \underline{2.400.000 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: 2.400.000 Ft

Összesen: 3.352.615 Ft + 2.075.518 Ft = **7.828.133 Ft/év**

5.5. Nyereség számítása

(+) Bruttó Árbevétel: 702.000.000 Ft + Áfa (189.540.000 Ft) => 891.540.000 Ft

Államnak befizetendő áfa értéke: 189.540.000 - 106.036.595,9 = 83.503.404,09 Ft

(+) Nettó Árbevétel: 808.036.595,9 Ft => 891.540.000 - 83.503.404,09 = 808.036.595,9 Ft

(-) Költségek: 475.681.733 Ft (+ Áfa értéke, munkabér nélkül: 106.036.595,9 Ft)

Adózás előtti eredmény: 332.354.862,9 Ft

(-) TA 16%: 53.176.778,07 Ft

Vállalkozói eredmény: **+279.178.084,8 Ft**

5.6. Beruházás gazdaságossági számítások

Nettó jelenérték számítása (NPV):

$$-196.266.000 + (279.178.084,8 * 0,909) + (558.356.169,7 * 0,826) + (837.534.254,4 * 0,751) +$$

$$-196.266.000 + 253.772.970 + 461.202.196,2 + 628.988.225,1 = \underline{\underline{\mathbf{+1.147.697.391 \text{ Ft}}}}$$

Megtérülési ráta számítása (PB)= $196.266.000/279.178.084,8 = \underline{\underline{0,70 \text{ év vagyis 257 nap}}}$

Jövedelmezőségi index számítása (PI)= $(1.147.697.391 / 279.178.084,8)+1=\underline{\underline{5,11}}$

A beruházást megéri végrehajtani, mivel kevesebb, mint 1 év alatt megtérül. A megtérülés után még további két évet várunk, hogy a továbbiakban egy nagyobb volumenű beruházást tudjunk végrehajtani.

6.BIG LADY BERUHÁZÁS

6.1.Kezdeti fázisok

Az eddigi nyereségekből, vagyis +1.147.697.391 Ft-ból 50.000.000 Ft-ot tartalékolni szeretnénk a számlán, ha esetleg valami nagyobb kiadásra kerülne sor év közben. A maradékból 1.097.697.391 Ft-ból további 100.000.000 Ft-ot szeretnénk forgó tőkeként felhasználni, így a beruházást 997.697.391 Ft-ból kell kikalkulálnunk. A PE 100-as marótárcsás kotró előlegeként kifizetünk 300.000.000 Ft-ot. A rendelkezésünkre álló 697.697.391 Ft-ból a leghatékonyabb gépparkot fogjuk összeállítani.

Kitűzött célok:

- fizetések emelése
- új termelőgépek beszerzése
- leghatékonyabb géppark összeállítása

A beruházás értéke várhatóan: **660.649.311 Ft**

Jelenlegi munkaórák száma a gépekben:

- Liebherr R974: $23.477+14.040= 37.517$ munkaóra <(várható élettartam 55.000 munkaóra)
- Volvo A30D: $20.960+14.040= 35.000$ munkaóra <(várható élettartam 50.000 munkaóra)
- Volvo A30D: $20.960+14.040= 35.000$ munkaóra <(várható élettartam 50.000 munkaóra)
- Toyota Hiace: $214.000+100.000= 314.000$ km <600.000 km (addig gond nélkül elmennek)
- Caterpillar 385 CFS: $23.060+14.040= 37.100$ munkaóra <(várható élettartam 72.800 munkaóra)
- Komatsu HD785-3: $25.560+14.040=39.600$ munkaóra <(várható élettartam 54.600 munkaóra)
- Komatsu HD785-3: $28.560+14.040=42.600$ munkaóra <(várható élettartam 51.000 munkaóra)

6.2.Új vásárolni kívánt gépek

1. O&K RH 200 hegybontó kotró (Lásd a melléklet 35. ábra) (2014.03.22.) Forrás:
http://www.alibaba.com/product-detail/O-K-RH200-FACE-SHOVEL_157099489.html ^[65]

- „Fogyasztás: 120 liter/ óra
- Gyártási év: 2006
- Munkaórák száma: 10.000 óra
- Kanál térfogata: 26 m³
- Tartozék: sziklafejtő kotró kanál
- Ár: 1.500.000\$ = 1.500.000*230=345.000.000 Ft”

2. Komatsu HD 785-7 bánya dömpér (Lásd a melléklet 36. ábra) (2014.03.22.),
Forrás:<http://www.mascus.hu/epitoipari-gepek/banyaszati-gepek/komatsu-hd785-7/ipiu9n8v.html> ^[67]

- „Fogyasztás: 150 liter/óra
- Gyártási év: 2008
- Munkaórák száma: 19.000 óra
- Márka szerviz által szervizelve: igen
- Puttony térfogata: 60 m³
- Gumik állapota elöl és hátul: 90%
- Ár: 117.958.491 Ft”

3. 2 db Komatsu HD785-3 bánya dömpér (Lásd a melléklet 37. ábra) (2014.03.15.), Forrás:
<http://www.mascus.com/epitoipari-gepek/hasznalt-nehezdomper/komatsu-hd785-3/cuehbjiio.html> ^[69]

- „Fogyasztás: 60 liter/óra
- Gyártási év: 1997.
- Munkaórák száma: 25.300 óra
- Puttony térfogata: 60 m³
- Tömege: 67.000 kg
- Ár: 24.694.610*2=49.389.220 Ft”

4. Caterpillar 385 B mélyásó kotró (Lásd a melléklet 38. ábra) (2014.03.22.), Forrás:
<http://www.marketbook.hu/listingsdetail/detail.aspx?OHID=8578665&LP=MAT> ^[71]

- „Fogyasztás: 40 liter/ óra
- Gyártási év: 2005.
- Munkaórák száma: 15.682 óra
- kanál térfogata: 2,9 m³
- Tömege: 85.000 kg
- Ár: 56.128.231 Ft”

5. Liebherr L564 homlokrakodó (Lásd a melléklet 39. ábra) (2014.03.22.), Forrás:
<http://www.ritchiespecs.com/specification?type=constructio&category=Wheel+Loader&make=Liebherr&model=L564T&modelid=107909>, <http://www.marketbook.hu/listingsdetail/detail.aspx?OHID=9616383&LP=MAT> ^[73]

- „Fogyasztás: 25 liter/ óra
- Gyártási év: 2005.
- Munkaórák száma: 15.793 óra
- Kanál térfogata: 3,5 m³
- Tömege: 22.440 kg
- Maximális sebesség: 40km/h
- Ár: 10.173.719 Ft”

6. Terex TA 40 ízelt dömper (Lásd a melléklet 40. ábra) (2014.03.22.), Forrás:
<http://www.mascus.com/epitoipari-gepek/hasznalt-csuklosdomperek/terex-ta40/7u3kdt7s.html>, ^[75]
<http://www.ritchiespecs.com/specification?type=Construction+Equipment&category=Articulated+Dump+Truck&make=Terex&model=TA40&modelid=91892> ^[76]

- „Fogyasztás: 35 liter/óra
- Gyártási év: 2008.
- Munkaórák száma: 5.850 óra
- Puttony térfogata: 23,3 m³
- Tömege: 37.999,7 kg
- Maximális sebesség: 60 km/h
- Ár: 42.199.650 Ft”

7. Egyéb beruházások:

- új szerszámok, eszközök: 4.000.000 Ft
- szállítási költségek: 21.000.000 Ft

8. Ford F 150 SVT Raptor SuperCrew (Lásd a melléklet 41. ábra) (2014.03.23.), Forrás: http://www.hasznaltauto.hu/auto/ford/f_150/ford_f_150_svt_raptor_supercrew-7578298 ^[78]

Az autót a bányában való közlekedésre, és más bányákba való átjáráshoz használnánk.

- „Futott kilométer: 32.750 km
- Kivitel: Pickup
- Szállítható személyek száma: 6 fő
- Üzemanyag: Benzin
- Fogyasztás: 12-14 liter/100km
- Teljesítmény: 411 LE
- Ár: 14.800.000 Ft”

6.2. Fizetésemelés utáni kifizetések

Fizetési elszámolás (Lásd a melléklet 3. táblázatát) (Forrás:
http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014) ^[80]

Az emberek után fizetett éves költsége összesen:

Összes munkabér = $(295.550 \cdot 12) + ((449.750 \cdot 12) \cdot 2) + (28 \cdot (514.000 \cdot 12)) = \underline{\underline{181.647.600 \text{ Ft}}}$

6.3. Gépek költségeinek elszámolása

Liebherr R974:

- Fogyasztás: $25 \times 18 = 450 \text{ L} \cdot 350 \text{ Ft} = 157.500 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 157.500 = \underline{\underline{40.950.000 \text{ Ft}}}$
- Biztosítási költségek: 1 évre 1.500.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.500.000 Ft
- Összesen: **43.950.000 Ft**

A 2db Volvo A30D

- Fogyasztás: $2 \cdot (20 \cdot 18 = 360 \text{ L} \cdot 350 \text{ Ft}) = 252.000 \text{ Ft/nap} \Rightarrow 1 \text{ év} = 260 \cdot 252.000 = \underline{65.520.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 1 évre 1.800.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.200.000 Ft
- Összesen: **68.520.000 Ft**

Toyota Hiace:

- Fogyasztása várhatóan 1 évre: 1.200.000 Ft
- Biztosítási költségek: 1 évre 120.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 300.000 Ft
- Összesen: **1.720.000 Ft**

Caterpillar 385 CFS:

- Fogyasztás: $35 \cdot 18 = 630 \text{ L} \cdot 350 = 220.500 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 220.500 = \underline{57.330.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 5.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 2.000.000 Ft
- Összesen: **64.330.000 Ft**

Komatsu HD785-3 (1993):

- Fogyasztás: $50 \cdot 18 = 900 \text{ L} \cdot 350 = 315.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 315.000 = \underline{81.900.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 4.500.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.500.000 Ft
- Összesen: **87.900.000 Ft**

Komatsu HD785-3 (1992):

- Fogyasztás: $50 \cdot 18 = 900 \text{ L} \cdot 350 = 315.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 315.000 = \underline{81.900.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 4.500.000
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.500.000 Ft
- Összesen: **87.900.000 Ft**

O&K RH 200:

- Fogyasztás: $80 \cdot 18 = 1.440 \text{ L} \cdot 350 = 504.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 504.000 = \underline{131.040.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 15.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 10.000.000. Ft

- Összesen: **156.040.000 Ft**

Komatsu HD785-7:

- Fogyasztás: $45 \cdot 18 = 810 \text{ L} \cdot 350 = 283.500 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 283.500 = \underline{73.710.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 10.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 5.000.000 Ft
- Összesen: **88.710.000 Ft**

2db Komatsu HD785-3:

- Fogyasztás: $2 \cdot (50 \cdot 18 = 900 \text{ L} \cdot 350 = 315.000 \text{ Ft}) \Rightarrow 260 \cdot 630.000 = \underline{163.800.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 8.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 8.000.000 Ft
- Összesen: **179.800.000 Ft**

Caterpillar 385B:

- Fogyasztás: $30 \cdot 18 = 540 \text{ L} \cdot 350 = 189.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 189.000 = \underline{49.140.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 5.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 2.000.000 Ft
- Összesen: **56.140.000 Ft**

Liebherr 564L:

- Fogyasztás: $15 \cdot 18 = 270 \text{ L} \cdot 350 = 94.500 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 94.500 = \underline{24.570.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 3.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.000.000 Ft
- Összesen: **28.570.000 Ft**

Terex TA 40

- Fogyasztás: $20 \cdot 18 = 360 \text{ L} \cdot 350 = 126.000 \text{ Ft} \Rightarrow 260 \cdot 126.000 = \underline{32.760.000 \text{ Ft}}$
- Biztosítási költségek: 2.000.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten (gépolajat is tartalmazza): 1.000.000 Ft
- Összesen: **35.760.000 Ft**

Ford F150:

- Fogyasztás: 4.500.000 Ft

- Biztosítási költségek: 300.000 Ft
- Karbantartási költségek éves szinten: 200.000 Ft
- Összesen: **5.000.000 Ft**

Összes költség a gépekre vetítve:

43.950.000+68.520.000+1.720.000+64.330.000+87.900.000+87.900.000+156.040.000+
+88.710.000+179.800.000+56.140.000+28.570.000+35.760.000+5.000.000=**904.340.000 Ft**

6.4. Árbevétel számítása

Liebherr R974: 35.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma)=163.800.000 Ft

Volvo A30D 2db: 2*(20.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=187.200.000 Ft

Caterpillar 385CFS: 25.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=117.000.000 Ft

Komatsu HD785-3 (1992): 32.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=149.760.000 Ft

Komatsu HD785-3 (1993): 32.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=149.760.000 Ft

O&K RH 200: 150.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=702.000.000 Ft

Komatsu HD785-7: 32.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=149.760.000 Ft

Komatsu HD785-7: 32.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=149.760.000 Ft

Komatsu HD785-3 (1997): 30.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=140.400.000 Ft

Caterpillar 385B: 20.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=93.600.000 Ft

Liebherr L564: 15.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=70.200.000 Ft

Terex TA 40: 15.000 (óradíj)*18 (óra)*260 (napok száma))=70.200.000 Ft

Összes árbevétel: **2.143.440.000 Ft+ Áfa (27%)=2.722.168.800 Ft**

6.5. Egyéb költségek

- Felszerelések: 25.000.000 Ft
- Munkásruha, védőfelszerelés: 2.000.000 Ft
- Hidegvíz és meleg tea biztosításának költsége éves szinten: 500.000 Ft

- Telephely rezsi és egyéb költségei éves szinten: 2.500.000 Ft
- Prémiumok évente összesen: 20.000.000 Ft
- Üzembiztosítási díj 1 évre: 50.000.000 Ft
- Alkalmazottak munkába bejáráshoz szükséges üzemanyag fogyasztás 80%-ának kifizetése: 26.000.000 Ft

Összesen: **126.000.000 Ft**

6.6.Értécsökkenési leírás

O&K RH200 hegybontó kotró:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 345.000.000 Ft, maradványértéke 20.000.000 Ft.

Várható élettartam még 30 év.

$$L_k = 100/30 = 3,33\%$$

$$(345.000.000 - 20.000.000) * 0,033 = \underline{10.725.000 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értécsökkenési leírás értéke: **10.725.000**

Komatsu HD785-7 dömper:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 117.958.491 Ft, maradványértéke 18.000.000 Ft.

Várható élettartam még 20 év.

$$L_k = 100/20 = 5\%$$

$$(117.958.491 - 18.000.000) * 0,05 = \underline{4.997.924,5 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értécsökkenési leírás értéke: **4.997.924,5 Ft**

Komatsu HD785-3 dömper:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 24.694.610 Ft, maradványértéke 10.000.000 Ft.

Várható élettartam még 10 év.

$$L_k = 100/10 = 10\%$$

$$(24.694.610 - 10.000.000) * 0,1 = \underline{1.469.461 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értécsökkenési leírás értéke: **1.469.461 Ft**

Komatsu HD785-3 dömpör:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 24.694.610 Ft, maradványértéke 10.000.000 Ft.

Várható élettartam még 10 év.

$$L_k = 100/10 = 10\%$$

$$(24.694.610 - 10.000.000) * 0,1 = \underline{1.469.461 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **1.469.461 Ft**

Caterpillar 385B mélyásó kotró:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 56.128.231 Ft, maradványértéke 10.000.000 Ft.

Várható élettartam még 20 év.

$$L_k = 100/20 = 5\%$$

$$(56.128.231 - 10.000.000) * 0,05 = \underline{2.306.411,55 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **2.306.411,55 Ft**

Liebherr L564 homlokrakodó:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 10.173.719 Ft, maradványértéke 2.000.000 Ft.

Várható élettartam még 20 év.

$$L_k = 100/20 = 5\%$$

$$(10.173.719 - 2.000.000) * 0,05 = \underline{408.685,95 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **408.685,95 Ft**

Terex TA 40 hegybontó kotró:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 42.199.650 Ft, maradványértéke 5.000.000 Ft.

Várható élettartam még 25 év.

$$L_k = 100/25 = 4\%$$

$$(42.199.650 - 5.000.000) * 0,04 = \underline{1.487.986 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **1.487.986 Ft**

Ford F150:

A tárgyi eszköz bekerülési értéke 14.800.000 Ft, maradványértéke 1.000.000 Ft.

Várható élettartam még 7 év.

$$L_k = 100/7 = 14,28\%$$

$$(14.800.000 - 1.000.000) * 0,1428 = \underline{1.970.640 \text{ Ft}}$$

Évenkénti értékcsökkenési leírás értéke: **1.970.640 Ft**

Összesen: $7.828.133 + 22.864.930 = \underline{\underline{30.693.063 \text{ Ft/év}}}$

6.7. Nyereség számítása

(+) Bruttó Árbevétel: $2.143.440.000 \text{ Ft} + \text{Áfa} (578.728.800 \text{ Ft}) \Rightarrow 2.722.168.800 \text{ Ft}$

Államnak befizetendő áfa értéke: $578.728.800 - 286.478.927 = 292.249.873 \text{ Ft}$

(+) Nettó Árbevétel: $2.429.918.927 \text{ Ft} \Rightarrow 2.722.168.800 - 292.249.873 = 2.429.918.927 \text{ Ft}$

(-) Költségek: $1.242.680.663 \text{ Ft}$ (+Áfa értéke, munkabér nélkül: $286.478.927 \text{ Ft}$)

Adózás előtti eredmény: $1.187.238.264 \text{ Ft}$

(-) TA 16%: $189.958.122,2 \text{ Ft}$

Vállalkozói eredmény: **+997.280.141,8 Ft**

6.8. Beruházás gazdaságossági számítások

A következő beruházáshoz minimum 9.500.000.000 Ft-ra lesz szükség. Ebből a pénzből egy többkanalas PE 100-as marókotrót szeretnénk venni. Azzal a fejlesztéssel a kitermelést folyamatos üzeművé tehetnénk. Vajon mennyi idő kell ahhoz, hogy a következő beruházás létrejöjjön?

Nettó jelenérték számítása (NPV):

$$\begin{aligned} & -660.649.311 + (997.280.141,8 * 0,909) + (1.994.560.284 * 0,826) + (2.991.840.425 * 0,751) + \\ & (3.989.120.567 * 0,683) + (4.986.400.709 * 0,621) = \\ & = -660.649.311 + 10.622.030.790 = \underline{\underline{+9.961.381.479 \text{ Ft}}} \end{aligned}$$

Megtérülési ráta számítása (PB) = $660.649.311 / 997.280.141,8 = \underline{\underline{0,66 \text{ év vagyis 244 nap}}}$

Jövedelmezőségi index számítása (PI) = $(9.961.381.479 / 997.280.141,8) + 1 = \underline{\underline{10,98}}$

7.BEFEJEZÉS

A vállalkozás 10 év kemény munka után tudja megvalósítani azt a tervét, hogy egy PE 100-as marótárcsás kotrót vásároljon. Ez a beruházás nem azt jelenti, hogy az eddigi gépekre nem lesz szükség. A gépek nagy részét a továbbiakban még használni fogjuk, aztán az idő elteltével újakra cseréljük. A hegybontó kotrók maradnak a fejtési műveleteknél, de a mélyásó kotrók és a dőmperek nagy részét átcsoportosítjuk a rekultivációs munkákhoz. A PE 100-as kotró ára jelenleg 8.000.000.000 Ft a szalag kocsival együtt. Szállítási és szerelési költsége megközelíti a 100.000.000 Ft-ot. Így a 9.961.381.479 Ft-ból 8.100.000.000 Ft-ot fogunk felhasználni. A maradék 1.861.381.479 Ft-ból további 1.000.000.000 Ft értékben a kotróhoz szállítószalagot fogunk vásárolni. A maradék pénzt félretesszük a következő beruházásra. Így a számlán jelenleg megtalálható összeg 856.381.479 Ft.

A kutatás eredménye, hogy a vállalkozást megéri megvalósítani. 10 éven belül a szakaszos termelést felválthatja a folyamatos kitermelés. Ez a beruházás csak akkor jön létre, ha a vállalkozó 10 éven keresztül refinanszíroz a vállalkozásban, vagyis visszaforgatja nyereségének 100%-át.

A kutatás során kiderült, hogy minimális beruházással is sokat lehet elérni 10 év alatt. Ha bekövetkezik, hogy Bükkábrányban és Visontán leáll a termelés akkor, a fenti eszközökkel, gyorsan lehet reagálni a változásokra és a termelést újra lehet indítani.

Felhasznált irodalmak

Mátrai erőművek és lignitbányáinál felhasznált információk (1-2)

- www.mert.hu
- www.wikipedia.hu
- www.wikipedi.org
- www.energiapedi.hu

A Külszíni fejtés technológiáinál felhasznált információk (3-8)

- www.mert.hu
- www.toochee.postr.hu
- www.wikipedia.hu
- www.wikipedia.org

Külszíni fejtés gépei felhasznált információk (9-36)

- www.liebherr.de
- www.caterpillar.hu
- www.komatsu.com
- www.phmining.com
- Boldizsár Tibor: Bányászati Kézikönyv IV. kötet 19-29. oldalig
- 1000 Építőgépek lexikon
- Ipari folyamatok óra tananyaga (Lőrincz Katalin)
- Építőgép kiállítás 2011, 2012, 2013

Egy fiktív bányagép vállalkozás induló és bővítő beruházásainál felhasznált információk (37-69)

- Vállalkozásszervezés könyv (Kadocsa György)
- Vállalkozás gazdaságtan (Kadocsa György)
- www.vallalkozas.network.hu
- www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator 2014

Internetes források

- [1] <http://www.mert.hu/hu/cegadatok>
- [2] www.wikipedia.org/wiki/Külfejtés
- [3] <http://toochee.postr.hu/orias-foldcsuszamlas-a-legnagyobb-ember-asta-lyukban>
- [4] <http://toochee.postr.hu/orias-foldcsuszamlas-a-legnagyobb-ember-asta-lyukban>
- [5] <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=223&lng=1>
- [6] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Rekultiv%C3%A1ci%C3%B3>
- [7] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Rekultiv%C3%A1ci%C3%B3>
- [8] <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/keptar/5428>
- [9] <http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agraragazat/2013/04/20130704102845461000000941.html>
- [10] www.mascus.hu
- [11] http://www.azrental.com/bobcat_753.htm
- [12] <http://www.zuoda.net/Search.aspx?q=jcb+4cx>
- [13] <http://www.vsema.sk/item2b3sk>
- [14] <http://www.phmining.com/en/PHMining/OffNavPages/LetourneauLoadersandDozer/L2350.htm>
- [15] www.en.wikipedia.org/wiki/LeTourneau_L2350
- [16] <http://www.picstopin.com/?keyword=Caterpillar+D11T>
- [17] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=Construction+Equipment&category=Crawler+Tractor&make=Caterpillar&model=D11T&modelid=90532>
- [18] http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Caterpillar_Mini_Excavator
- [19] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=&category=Hydraulic+Excavator&make=Caterpillar&model=320C+L&modelid=104252>
- [20] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=&category=Hydraulic+Excavator&make=Caterpillar&model=320C+L&modelid=104252>
- [21] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caterpillar_CAT_385C_excavator.jpg
- [22] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=Construction+Equipment&category=Hydraulic+Excavator&make=Caterpillar&model=385C&modelid=92939>
- [23] http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.constructionequip.net/wp-content/uploads/2008/11/liebherr-r9800_layout.jpg&imgrefurl=http://www.constructionequip.net/2008/11/11/800-tons-of-massive-liebherr-mining-excavator/&h=794&w=1063&sz=167&tbnid=RMrJUQ934uFhDM:&tbnh=92&tbnw=123&zoom=1&usq=__U3sW29gIlFiEPHx_n_hH8uZoMcs=&docid=QKbhR_aTeGUuFM&sa=X&ei=WWF5Uu30Loqs4ATk5YEo&ved=0CC8Q9QEwAA
- [24] http://www.liebherr.com/ME/en-GB/products_me.wfw/id-14411-0/measure-nonMetric
- [25] www.constructionequip.net
- [26] www.hitachi-c-m.com
- [27] www.someinterestingfacts.net

- [28] [http://www.kuhn.hu/nc/hungary/hu-hu/mainmenu/hirek-akciok/hirek/hirek/browse/1/article/6130-racos-gemes-koeteles-kotro-vonovedres-kotras-egy-erfurt-melletti-kavicsbanyaban.html?tx_ttnews\[pS\]=1308887445&tx_ttnews\[backPid\]=686](http://www.kuhn.hu/nc/hungary/hu-hu/mainmenu/hirek-akciok/hirek/hirek/browse/1/article/6130-racos-gemes-koeteles-kotro-vonovedres-kotras-egy-erfurt-melletti-kavicsbanyaban.html?tx_ttnews[pS]=1308887445&tx_ttnews[backPid]=686)
- [29] <http://acidcow.com/pics/13713-bagger-288-worlds-largest-vehicle-20-pics.html>
- [30] www.abadiadigital.hu
- [31] www.pto.hu/post/1/670
- [32] <http://www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztés>
- [33] <http://www.directindustry.com/prod/sandvik-mining-sandvik-construction/bucket-wheel-excavators-40142-354732.html>
- [34] <http://www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztés>
- [35] www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztés
- [36] <http://www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztés>
- [37] <http://www.mert.hu/hu/banyaszati-fejlesztés>
- [38] <http://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%BClfejt%C3%A9s>
- [39] 1000 markológép és más építőgépek lexikon (könyv)
- [40] <http://www.directindustry.com/prod/bell-equipment-co-sa/motor-graders-40827-678627.html>
- [41] www.directindustry.com
- [42] http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.kransite.de/borders/titelbilder/LTM11200-9.1.jpg&imgrefurl=http://www.kransite.de/_krane/-liebherr/ltm11200-9.1/liebherr/liebherr_ltm_11200-en.htm&h=1920&w=2560&sz=1234&tbnid=dW9AnP3-16oepM:&tbnh=90&tbnw=120&zoom=1&usq=__KXed91zMmDWAH0dYmi2iR4tcSAQ=&docid=stJnirisN3VbgM&sa=X&ei=9Wh5Uob3DMPaswbM44HQBQ&ved=0CDEQ9QEwAA
- [43] http://www.liebherr.com/AT/en-GB/products_at.wfw/id-8607-0/measure-nonMetric
- [44] http://www.liebherr.com/AT/en-GB/products_at.wfw/id-8058-0/measure-nonMetric
- [45] <http://www.volvoce.com/dealers/hu-hu/Volvo/products/articulatedhaulers/Pages/introduction.aspx>
- [46] http://www.volvoce.com/dealers/hu-hu/Volvo/products/articulatedhaulers/A25F_A30F/Pages/featuresandbenefits.aspx
- [47] http://www.coaleducation.org/technology/Surface/Haul_Trucks.htm
- [48] www.en.wikipedia.org/wiki/liebherrT288B
- [49] www.karaganda.all.biz/hu
- [50] <http://www.mnb.hu/arfolyamok>
- [51] www.mol.hu
- [52] <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-LIEBHERR-R974--14010819233693667200.html>
- [53] <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-LIEBHERR-R974--14010819233693667200.html>
- [54] <http://aprod.hu/hirdetes/toyota-hiace>
- [55] <http://aprod.hu/hirdetes/toyota-hiace>
- [56] <http://www.ritchiespecs.com/specification>

- [57] <http://www.ritchiespecs.com>
- [58] http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014
- [59] <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-CATERPILLAR-385-CFS--13102618221084015900.html>)
- [60] <http://autoline-eu.co.uk/sf/special-machinery-front-shovel-excavator-CATERPILLAR-385-CFS--13102618221084015900.html>
- [61] <http://autoline.info/sf/construction-equipment-rigid-dumper-KOMATSU-HD-785-3-3-x-in-stock--13122411264694753000.html>
- [62] www.infomine.com
- [63] <http://autoline.info/sf/construction-equipment-rigid-dumper-KOMATSU-HD-785-3-3-x-in-stock--13122411264694753000.html>
- [64] http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014
- [65] http://www.alibaba.com/product-detail/O-K-RH200-FACE-SHOVEL_157099489.html
- [66] http://www.mining-power.de/rh200/rh200_2_p.html
- [67] <http://www.mascus.hu/epitoipari-gepek/banyaszati-gepek/komatsu-hd785-7/ippiu9n8v.html>
- [68] <http://www.mascus.hu/epitoipari-gepek/banyaszati-gepek/komatsu-hd785-7/ippiu9n8v.html>
- [69] <http://www.mascus.com/epitoipari-gepek/hasznalt-nehezdomper/komatsu-hd785-3/cuehbjio.html>
- [70] <http://www.mascus.com/epitoipari-gepek/hasznalt-nehezdomper/komatsu-hd785-3/cuehbjio.html>
- [71] <http://www.marketbook.hu/listingsdetail/detail.aspx?OHID=8578665&LP=MAT>
- [72] http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/File:Cat_385B_L_-_rear_view.jpg
- [73] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=constructio&category=Wheel+Loader&make=Liebherr&model=L564T&modelid=107909>,
<http://www.marketbook.hu/listingsdetail/detail.aspx?OHID=9616383&LP=MAT>
- [74] http://www.lkw-stefan.de/galerie/einsatzbilder_liebherr/2/Allrad%20und%20L564.jpg
- [75] <http://www.mascus.com/epitoipari-gepek/hasznalt-csuklosdomperek/terex-ta40/7u3kdt7s.html>
- [76] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=Construction+Equipment&category=Articulated+Dump+Truck&make=Terex&model=TA40&modelid=91892>
- [77] <http://www.ritchiespecs.com/specification?type=Construction+Equipment&category=Articulated+Dump+Truck&make=Terex&model=TA40&modelid=91892>
- [78] http://www.hasznaltauto.hu/auto/ford/f_150/ford_f_150_svt_raptor_supercrew-7578298
- [79] http://www.hasznaltauto.hu/auto/ford/f_150/ford_f_150_svt_raptor_supercrew-7578298
- [80] http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=berkalkulator_2014

