

AZ ÁLLATOK SZEREPE A BÁNYÁSZAT TÖRTÉNETÉBEN

Hidegkuti Konstantin földmérő üzemmérnök, ipari tervező szervező közgazdász, e-közigazgatás szakközgazdász

ABSTRACT

Az emberi fejlődése során az élet fenntartásához szükséges gyűjtögetés és a vadászat után a legősibb tevékenység a bányászat volt. Az állatok a kezdeti időszakban passzív szereplőként majd aktív közreműködőként lettek bevonva ebbe a tevékenységbe. Erről a folyamatról kívánok egy rövid áttekintést adni.

I.

A bányászat kialakulása fejlődése során az ember minden, a környezetében fellelhető eszközt igyekezett felhasználni a céljai elérése érdekében. Így adódott, hogy az ott élő állatokat is bevonta ebbe a tevékenységbe. A kutatásaim során három tendenciát figyeltem meg. Az első esetben a **nehéz fizikai munka csökkentése** érdekében igyekeztek hasznosítani az állatok erejét. Gondolok itt a **lovakra, szamarakra, öszvérekre, ökrökre, tevékre, lámákra, elefántokra, kecskékre, kutyákra**. Második esetben a **mélyműveléssel** megszerezhető ásványok kitermelése során a jelentkező **veszélyek előre jelzésére** igyekeztek felhasználni bizonyos állatok biológiai tulajdonságait, amit részben a tevékenység során is megfigyeltek. Itt gondolok a **galambokra, kanárikra, pintyekre, menyétekre, egerekre, patkányokra**. A harmadik lehetőség, amikor az **állatok önmaguktól végeznek bányászati tevékenységet az életük fenntartásához szükséges anyagok megszerzése érdekében**. A **kenyai Mount Elgon nemzeti parkban (pl. a Kitum barlangban)** élő elefántok évezredek óta folytatnak természetes bányászatot. Éjszakánként a sötétben, mennek be a barlangokba, ahol **agyaikkal fejtik le a sóban és ásványokban (kalcium, magnézium) gazdag kőzeteket, hogy kiegészítsék a növényi étrendjüket**. Ezzel a tevékenységgel az állatok folyamatosan növelik a barlangok méretét. Ezek a barlangok meglehetősen nagyok, akár 150 méter hosszúak, 60 méter szélesek és 10 méter magasak is lehetnek.



elefántok a Kitum barlangban [1]

Az őskorban direkt módon nem található adat az élő állatok bányászati tevékenységben való alkalmazására. Itt csak az **elhullott állatok csontjait hasznosították, mint munkaeszközt**. A dél-afrikai Eswatini (volt Swáziföld) területén található **kőkorszaki okkerbányászati és -feldolgozási hálózatot tártak fel** ez a Lion Cavern-ben (a világ legrégebbi ismert okkerbányájára). A radiokarbonos kormeghatározások alapján az emberiség itt kezdett először a föld alatt bányászni. A tevékenység kora ~48 000 évvel ezelőtre tehető [2]. A leletanyagban állati csontokból, valamint szarvasmarha-félék lapockájából készült **lapátok és vésők** is előkerültek, melyeket a bányászat során mozgatásra és földkiemelésre alkalmaztak [3].

Magyarországon a **lovasi festékbányában** találtak hasonló leleteket. 1951-ben Lovas határában dolomitfejtés közben a szénizotópos kormeghatározás szerint több mint 11740 éves csontleletek kerültek elő. A leletek alapanyagát a **gímszarvas agancsa, lapockája és alsó lábszárcsontja**, kisméretű disznó lapockája, daru lábszárcsontja, kőszáli kecske bordája adta. Kisebb átalakítással, pattintással, fúrással, faragással, csiszolással kézhez igazíthatták a bányászásra szánt csontokat.



Kanalas vésők Lovasról [4]

Földrészenként tárgyalva a témát.

AFRIKA

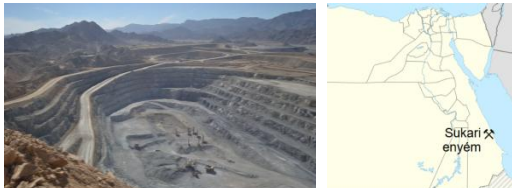
Algéria

A nehezen megközelíthető algériai (például Szahara menti vagy Atlasz-hegységbeli) bányavidékeken és kőfejtőkben a **bányászok hagyományosan öszvéreket, szamarakat és egyes esetekben tevéket alkalmaztak a kitermelt ércek, só, valamint a felszerelések szállítására**. A térségben a nyersanyagok (például vasérc, foszfát,

kőolaj) kitermelése nagyüzemi szinten inkább külszíni fejtéssel vagy mélyebben fekvő, de közvetlen földfelszíni aknákkal történik, így a szűk, gázveszélyes tárnákban alkalmazott **bányalovak intézményes kultúrája nem alakult ki** helyben. A **gyarmati időkben a szénbányákban a öszvéreket és kistestű lovakat alkalmaztak a mélyben.**[5]

Egyiptom

Egyiptomban, az ó- és középbirodalomban a Keleti sivatagban lévő Sukari hegységben (arabul *Dzsebel esz-Szukari* vagy *Jabal al-Sukkari*) **ma is működő aranybányából és Núbiából a sivatagon keresztül a szamarakkal majd a ptolemejoszi időszaktól tevékkel szállították az aranyat** mivel csak ezek a szívós állatok tudták ellátni ezt a feladatot. Főleg a sivatagi szállításhoz használtak szamarakat. A római és bizánci idősakra vonatkozóan nem találtam adatokat. Mivel a rómaiak már Hispániában is magas szinten alkalmazták az állatokat a bizánciak, mint a római hagyományok folytatói is hasonló megoldásokat alkalmaztak az egyiptomi bányászati tevékenységeik során. [6]



Jabal al-Sukkari [7]

Etiópia (régen Abesszinia)

Abesszinia (a mai Etiópia) területén az **évezredes sóbányászatában (különösen a Danakil-mélyföldön)** és a hagyományos aranybányászatban a nehéz fizikai munkát és a szállítást a mai napig állatok végzik. A legfontosabb alkalmazott igás- és teherhordó állatok az **egypupu teve dromedár** (egypúpú teve), **a szamár, az öszvér, a szarvasmarha (ökor).** A dromedár a sivatagi körülményekhez tökéletesen alkalmazkodott állat, amely akár 150-200 kg sőtéglát is képes elcipelni többnapos karavánutakon.



sószállítás a Danakil-mélyföldön [8]

Elsősorban a mélyföldi sivatagos szakaszokon használják őket. A szamarak a hegyvidéki és lábvidéki karavánutak nélkülözhetetlen szereplői. Kisebb teherbírásúak, de rendkívül szívósak, és a meredekebb, sziklásabb hegyi ösvényeken hatékonyabban közlekednek, mint a tevék. Az öszvéreket a hegyvidéki területeken, meredek ösvényeken a teherhordásban és az aranymosó helyszínek közötti szállításban is alkalmazzák a nagyobb teherbírásuk és lépésbiztonságuk miatt. **A szarvasmarhákat (ökröket) a hagyományos aranybányászatban** – például az **észak-etiópiai Tigré régióban** – az aranymosáshoz és a talajvíz elvezetéséhez szükséges földtömegek mozgatására és kotrására alkalmazzák, esetenként más igásállatokat is befognak. A hagyományos tevék és szamaras módszerrel évente nagyjából **10 000- 20 000 tonna só**t szállítanak el kb. **70 000 állat bevonásával a magasföldi elosztókhoz.**[9]

Kongó (voltBelga Kongó, ma Kongói Demokratikus Köztársaság)

A belga gyarmati uralom alatti Kongóban (volt Belga Kongó) a bányákban embertelen körülmények jellemezték a munkát. Az ipari és szállítási feladatokhoz a gyarmati hatóságok igyekeztek különféle állatokat bevonni, ám a kísérletek – a trópusi betegségek és az eltérő környezet miatt – gyakran kudarccal végződtek. A legfontosabb állatok a lovak és öszvérek voltak. Elsősorban teherhordásra és szállításra próbálták őket használni, azonban a helyi cecelégység által terjesztett álomkór (nagana) miatt hatalmas veszteségeket szenvedtek, így alkalmazásuk korlátozott volt. A gyarmati idők elején, különösen II. Lipót belga király idején, kísérleteket folytattak **afrikai elefántok domesztikálására. Az elefántiskolák célja az volt, hogy a helyi nehéz terepen, mocsarakban és erdőkben azok végezzék el a bányászathoz szükséges logisztikai munkát.** Az afrikai elefántok betanítása sikeres volt és az 1940-es évek végéig alkalmazták azokat. [10]

Dél-Afrika

A dél-afrikai bányászat történetében, főleg a XIX. és XX. században, több állatfajt is alkalmaztak. A mélyművelésű **arany- és szénbányákban leggyakrabban öszvéreket és lovakat használtak** a földalatti szállításhoz. Legfőbb feladata a csillék húzása volt, amelyekkel a kitermelt ércet, szenet és a kitermeléshez

szükséges eszközöket szállították [11]. A **gyémántbányászatban a szállításnál és a bányákhoz szükséges gépek mozgatásánál ökrökből álló karavánokat alkalmaztak.**

Zimbabwe

A rodéziai (ma Zimbabwe és Zambia) bányákban a legfontosabb igavonó állatok az ökrök és a szamarak voltak, amelyeket a felszíni szállításra és a nehéz rakományok mozgatására alkalmazták. **A mélyművelésű bányákban (szemben az európai szénbányákkal) a gépesítés elterjedése előtt nem használtak pónilovakat a szűk alagutakban.** A brit gyarmati időszakban, különösen a XX. század elején, ökröket és szamarakat alkalmaztak a **bányászati területek feltárásakor és a kinyert érc (pl. arany, réz) szállításakor.** Óriási szerepük volt az utánpótlás és a gépek eljuttatásában a legfőbb lelőhelyekre. A gond az volt, hogy Zimbabwe bányászati régióinak jelentős része az úgynevezett **cecelegyek sávjába esett.** A bányászat történetének egy másik fontos állata, a Rhodesian ridgeback (afrikai **oroszlánkutya**). Bár közvetlenül nem a bányák alagútjaiban dolgozott, ezen állatok rendkívüli kitartásukkal és bátorságukkal a veszélyes vadállatok elleni védelemben és a táborok őrzésében segítettek a korai bányászokat.[12]

ÁZSIA

India

Az indiai bányászat történetében az állatok alkalmazása nem öltött olyan ipari méreteket, mint az európai szénbányákban (például a brit "bányalovak" esetében). **Míg a mélyművelésű szénbányászatban a szűk terek miatt a kézi munka, illetve a gőzgépek domináltak,** addig a felszíni és egyéb nehéz munkák során az indiai őshonos állatfajok vettek részt a kitermelésben. A bányákból, a nyersanyagot (például szén vagy érc) a legkorábbi időktől kezdve **ökrös szekerekkel** szállították az elosztóhelyekre. **A felszíni fejtéseken és a külszíni bányákban ökröket fogtak a bányászati csillék mozgatására,** még a gőz- és dízelmozdonyok elterjedése előtti időszakban. Indiában az **elefántok évezredekén át a legfőbb nehéz-munkások voltak.** A fa- és kőbányászatban, valamint a nyersanyagok (pl. érc, márvány) elszállításában hatalmas szerepet játszottak. **A bányák működéséhez szükséges faanyag (fűtőanyag és ácsolat) kitermelését és szállítását a dzsungelben szintén elefántokkal végeztették. A hegyvidéki bányákban (például az arany- és mészkőbányákban) a meredek, nehezen járható ösvényeken szamarak és öszvérek hordták a kitermelt ásványokat zsákokban.** [13]

Japán

A japán **Sado szigeti aranybányákban** (Sado Kinzan) a legfőbb munkaerőt a szén- és ércbányászattal ellentétben nem állatok, hanem emberek a bányászok és foglyok jelentették az Edo-korban (1603-1868) [14]. A szállítási és felszíni munkákhoz azonban igavonó állatokat alkalmaztak. **A lovak elsősorban a felszíni logisztikában, a kitermelt érc és a bányászathoz szükséges faanyagok szállításában segédkeztek.** A sziget meredek, hegyvidéki terepén teherhordásra és szekerek húzására alkalmazták őket. **A szarvasmarhák a nehezebb terhek,** például a nagyobb kötőmbök és **ércszállítmányok** mozgatásában játszottak kulcsszerepet. **A szén- és ércbányászat, valamint az ipari forradalom idején (Hashima szénbánya) a legfontosabb szerepet a lovak, pónik játszották.** A **Meidzsi-kor** (Meidzsi dzsidai) (1868–1912) korban a századfordulóhoz közeledve a modernizálódó bányavállalatok – mint a Mitsui a híres Miike szénbányában – elkezdtek a nők munkáját szívós japán **pónikkal és lovakkal** helyettesíteni. **A kisebb testű pónikat a szűkebb, alacsonyabb járatokban használták, míg a robusztusabb lovakat a főbb szállítófolyosókon alkalmazták a nehéz szénecsillék felszínre juttatásához.** [15]

Kína

A középkori Kínában – különösen a **Szung-dinasztia idején (960–1279)** végbement gazdasági forradalom során – az állatok döntő szerepet játszottak a bányászatban. Nélkülük a hatalmas mennyiségű szén-, vas- és rézérc kitermelése, valamint a mélyaknás szállítás elképzelhetetlen lett volna. **Az öszvéreket, lovakat és szarvasmarhákat vízbívalyokat, kétpúpú tevéket a felszíni logisztikában és a szállításban alkalmazták.** Azok húzták a nehéz szekereket, amelyekkel az ércet a kohókhoz vagy a piacokra szállították. **A szűk, alacsony bányajáratokban (főleg a szénbányákban) kistestű lovakat és pónikat használtak a csillék mozgatására.** Kuttyák elsősorban őrző-védő feladatokat láttak el a bányatelepeken és a távoli karavánutakon, valamint segítettek a szállítmányok védelmében. Az ókori és középkori Kínában, például a **Selyemút mentén található jade- és ércbányászatban a kutatások szerint komplex, több fajból álló állatcsoportokat (karavánokat) alkalmaztak** az alapvető nyersanyagok szállítására. A szarvasmarhák, lovak és tevék összehangolt használata tette lehetővé a távoli, nehezen megközelíthető bányák üzemeltetését. **A Ming dinasztia idején (1368–1644) az aknákból a kitermelt szenet és ércet kosarakban, kézi erővel (hordárokkal) vagy csigasorok (csigás emelők) segítségével hozták a felszínre.** A nagyobb csörlőket és emelőszerkezeteket gyakran igásállatok (ökör, bivaly) hajtották körbejárással, hasonlóan a mezőgazdasági vagy sóbányászati megoldásokhoz. **A XVIII.–XIX. századi kínai bányászatban – a nyugati ipari forradalommal ellentétben – az állatok szerepe szinte kizárólag a felszíni szállításra, a vízkiemelésre korlátozódott.** A földalatti mélyművelés szűkös, sötét tárnáiban a nehéz fizikai munkát – a szén és érc csilléken való tologatását – szinte teljes egészében **emberi munkaerővel** (nincstelennel és gyermekekkel) végeztették. Lovakat,

öszvéreket és szamarakat leginkább a kitermelt szén és érc bányákból a feldolgozóhelyekre vagy a folyami kikötőkbe történő szállítására használták. A mélyebb bányák esetében a víz folyamatos szivattyúzása vagy a felvonók működtetése elengedhetetlen volt. A kínaiak gyakran alkalmaztak állati erővel (leggyakrabban ökrökkel vagy lovakkal) hajtott rudakat, taposómalmokat és csigarendszerket a bányák víztelenítésére. [16]

Tibet (1950 után Kína része)

A tibeti bányászat történetében – különösen az arany-, só- és rézbányászatban – nem alkalmaztak földalatti állatokat a nyugati értelemben. A zord időjárás és a vallási hagyományok miatt a tevékenység jórészt felszíni volt, az állatok feladata pedig a kitermelt nyersanyag szállítása és a bányászok ellátása volt. **Jak (vagy házi jak)** a tibeti fennsík „teherhajója”. A nomádok és kereskedők jakkaravánokkal szállították a sót és az ércet a veszélyes hegyi utakon. A keskenyebb, meredekebb hegyi ösvényeken gyakran öszvéreket használtak teherhordásra a nehezen megközelíthető bányavidékek és a kereskedelmi útvonalak között. Kevesen tudják, de a tibeti só szállításban a juhokat, kecskéket tömegesen használták teherhordásra. Amikor a jakkaravánok elérték a meredekebb, szűkebb hegyi hágókat, a sót kisebb, 10-12 kg-os bőrzsákokba (úgynevezett *lukal*-okba) csomagolták át, és több száz fős birka- és kecskecsordák hátára málházták rá. Tibeti pónit és lovat nehezebb terhek húzására, valamint a bányászok és kereskedők szállítására használták. [17,18]

Közel kelet (Szaúd-Arábia, Kuvaït, Egyesült Arab Emírségek Irak)

A közel-keleti olajbányászat kezdetén, a 20. század első felében az állatok – különösen a dromedárok (egypúpú tevék) – elengedhetetlenek voltak a túléléshez és a logisztikához. Mielőtt a modern infrastruktúra és géppark kiépült volna, a teherhordó állatok biztosították az összeköttetést a kietlen sivatagi lelőhelyek és a civilizáció között. A teherhordó karavánok szállították az ivóvizet, élelmiszert, szerszámokat és fűrészszerszámokat a távoli, feltáratlan területekre. Tevéket a nehezen megközelíthető, dűnés területeken a mai napig használják felderítésre.[19]

EURÓPA

Ausztria

Az ausztriai középkori bányászat alapja a só, a vas, az arany és az ezüst volt. A nehéz alpesi munkához és szállításához elengedhetetlen állatokat – például lovakat és ökröket – szigorúan védtek. A só mellett meghatározó volt az ezüst-, réz- és aranybányászat, főleg Stájerországban és Karintiában. A mélyben folyó munkákhoz és a felszíni szállításához igásállatokat (lovakat, ökröket és öszvéreket) alkalmaztak [20]. A középkori és kora újkori tirol, salzburgi és stájerországi területeken – az állatok döntő szerepet játszottak az érc kitermelésében, a vízelvezetésben és a szállításban. A lovak a legértékesebb igásállatok voltak. Főleg a felszínen, a bányákhoz vezető meredek utakon, valamint a külszíni szállítmányozásban (szén, fa, érc) használták őket. Később, a kiterjedt földalatti csillehálózatok megjelenésével nagyobb tárnákban is dolgoztak szállítási és szivattyúzási feladatokban. Öszvérek és a szamara az alpesi bányászat igazi "munkásai". Rendkívüli teherbírásuk, biztos járásuk és szerény takarmányigényük miatt a szűkebb hegyi utakon és a mélyebb tárnákban is elengedhetetlenek voltak az érc és a meddő csillékkal történő mozgatásában. A kutyákat elsősorban a kora újkorban, mint kiegészítő vonóerő alkalmazták. Kisebb, kifejezetten szűk aknában – ahol a lovak vagy szamarak már nem fértek el – kutyákat fogtak be a könnyebb csillék és szállítóeszközök húzására. Noricumban (ma Ausztia területe) az ércet sörtés disznóbőrből készült zsákokba töltötték és így vontatták le a lovak, öszvérek és szamarak számára járhatatlan magas hegyekből. Az üres zsákokat pedig erős, erre betanított kutyák vitték fel teherhordónyeregre kötve a hátukon a hegyekbe. Szarvasmarhákat (ökröket) a nehezebb terhek, például nagyméretű bányászati gépezetek (vízemelők, hatalmas ácsszerkezetek) mozgatására és felhúzására alkalmazták a felszínen. A kora újkorban elterjedtek a felszínen vagy a tágasabb kamrákban elhelyezett ún. lóhajtású gépek (Knecht, Göpel) [21]. A körbejáró lovak rudak és fogaskerekek segítségével hajtották a mélyből a vizet pumpáló szivattyúkat vagy az ércet felhúzó csörlőket. A középkor végén megjelent bányavasutak (fa- majd vascsillék) előtt az állatok vontatták a földalatti síneken a nehéz rakományokat. [22]



szállítás szánkón és bőrzsákokkal [27]

Franciaország

A franciaországi bányáiparban – különösen **a középkortól a kora újkorig és a modern iparosodásig** – a föld alatti nehéz fizikai munkát, **a csille- és anyagmozgatást** nagyrészt állatok végezték. Bányalovak és pónik (Cheval de mine) alkalmazása a **16. századtól kezdve, de főként a 19. századi ipari forradalom idején váltak általánossá. Az első francia földalatti lovat 1821-ben eresztették le a tárnákba a Loire régióban, Rive-de-Gierben szénbányában [23]. Az északi bányák 1847-ben hozták le első lovaikat Anzinban, a moselleiek pedig 1865-ben. A szén- és ércbányákban, a főszállító vágatokban hatalmas tömegben dolgoztak: például az 1920-as, 1926-os csúcsidőszakban közel tízezer ló húzta a csilléket a francia aknáknál [24]. A szűkebb, alacsonyabb szelvényű járatokban és a nehezebb terepviszonyokkal rendelkező ércbányákban (pl. a pireneusi vaskőbányákban) a lovaknál kisebb és szívósabb szamarakat és öszvéreket használtak a csillék vontatására. A középkorban és a kora újkorban a szén- és ércbányákban a kisebb teherszállítási feladatokat (kistestű kocsik, „hunden”-ek húzása) és az őrzési munkákat kutyák is segítettek. A francia szénbányászat utolsó lova egy Bambino nevű ló volt. A hivatalos feljegyzések szerint őt 1976-ban hozták fel a föld alól, az észak-franciaországi Nord-Pas-de-Calais szénmedencében található dourges-i 10-es számú aknából [25]. A földalatti közös munkájuk emlékére a "Vörös-domb" Múzeum - Rezervátumban egy "Konogón" nevű szoborkompozíciót emeltek. A konogón (orosz eredetű kifejezés: *коногон*) egy történelmi bányászati kifejezés. Azt a bányászt jelenti, aki a szénbányákban a csilléket (kisebb szállítókokcsikat) húzó lovakat – az úgynevezett bányalovakat vagy pónikat – irányította a sötét, földalatti járatokban.**

Magyarország

Venczel Gusztáv és Péch Antal műveiben szerepel, hogy Selmezbányán már **1518-ban lóhajtású járgányokat** alkalmaztak. 1633-ban csak a Mohler altárnában **a szivattyúknál 24 ló dolgozott**, volt amikor **Selmeceen 420 ló húzta a vizet**. A széles vágatok kialakításával egyre több lovat alkalmaztak a földalatti szállításban. A szénbányászat történetében az utolsó, föld alatt dolgozó bányalovakat az **1980-as években vonták ki a forgalomból. A nevük Baba és Csinos volt [26].** A bányákban a kitermelt érc felszínre hozatalában és keletkezett jelentősebb mennyiségű víz kiemelésére használt gépek működtetéséhez lovakat, öszvéreket és szamarakat alkalmaztak. Gregorius Agricola a Bányásatról és kohásatról szóló könyvében ír erről. Ha ezen állatok nem tudtak elérni az adott tárnáchoz, akkor alkalmaztak kutyákat.

Európában középkori és újkori bányászatban az igavonó állatok, mint a lovak és ökrök alkalmazása jelentette a legnagyobb technológiai áttörést. A termelési igények növekedésével és a bányák mélyülésével az állati erő alkalmazása elengedhetetlenné vált. A lovak és ökrök (leginkább a föld feletti szállításban) hatalmas terheket mozgattak meg. **A földalatti vágatokban pónikat és kistestű lovakat is alkalmaztak a kőszén és az érces kőzet szállítására.** A 16–17. századtól kezdve a felszínen elterjedő lójárgányok biztosították a bányák víztelenítését

(szivattyúzását) és a függőleges aknákból a kitermelt anyag felhúzását. Számos esetben a vízkiemelő gépek hajtására több tucat lovat állítottak csatasorba.



lójárgány[28]



lójárgány, részlet Selmezbánya 1693-ben készült 1726-ban kiadott Marsigli által készített térképén [29]



emberi erővel, taposókoronggal és lójárgánnyal hajtott fújtatók [30]

Kutyákat a bányák védelmére már a középkorban nagy becsben tartották.

Nagy-Britannia

Bányalovakat először 1750-ben használtak a bányákban Nagy-Britanniában a föld alatt, a szűk bányajáratokban a széncsillék mozgatására alkalmazták azokat. A pónikat hivatalosan egy bányabaleset után hozták be, amelyben a silkstone-i Huskar szénbánya **1838. július 4-én** elárasztotta a területet, 26 gyermek halálát okozva. Angliában a női és gyermekmunka szabályozása nem egyetlen lépésben, hanem fokozatos törvényi szigorításokkal történt a 19. században. **Az 1842-es bányatörvény mérföldkőnek számított, a kutyák földalatti alkalmazása pedig szorosan összefüggött az emberi munkaerő kiváltásával és a szigorodó állatvédelmi szabályozással.**

A kisebb termetű fajtákat, mint a shetlandi vagy a dartmoori pónik, a mindössze ≈ 12 markos (kb. 120 cm) magasságuk miatt kifejezetten erre a célra tenyésztették és alkalmazták.



1879-es illusztráció egy ló bányajáratból való leereszkedéséről. [31]

Az 1913-as csúcsidőszakban közel **70 000 ló dolgozott a brit szénbányákban** [32]. Az utolsó pónik a **20. század végén, 1999-ben vonultak nyugdíjba**. Az Egyesült Királyság utolsóként visszavonultatott, föld alatt dolgozó **bányaponi Robbie (és társa, Gremlin) volt, akiket 1999 májusában hoztak fel a felszínre a dél-walesi Pontypool közelében található magánbányából** [33].

Németország

A középkori német bányászat – különösen a Harz-hegységben, mint a Rammelsbergi bánya esetében – az ezüst, réz és ólom kitermelésével a gazdaság motorja volt. Az állatok kulcsszerepet játszottak a nehéz fizikai munkában, a szállításban és a bányák víztelenítésében, mind a felszínen, mind a szűk tárnákban. **Lovakat** a felszíni szállításhoz, a kitermelt érc malmokba juttatásához és a szén fuvarozásához használták. **Őszvéreket és szamarakat** a szűkebb és

meredekebb hegyi utakon alkalmazták, valamint a nagyobb tárnákban ezek az állatok vontatták a csilléket és hordozták az ércet. A mélyaknás bányászat elterjedésével a lovakat speciális hevederekkel és csörlőkkel engedték le a föld alá. **A víz kiemelésére hatalmas, fából készült szerkezeteket (vízemelő kerekeket) lovak hajtottak körbe-körbe a felszínen vagy a tágasabb üregekben. Öszvéreket főleg a meredek, hegyvidéki területeken (mint a Fekete-erdő vagy a szászországi bányák) alkalmazták őket teherhordásra, mivel kitűnő egyensúlyérzékkel és szívóssággal rendelkeztek. A szűk, alacsony tárókban a csille (szén- vagy ércszállító kocsi) mozgatására kutyákat is befogtak.** Magát a tologatható, kisméretű csillét és a kutyát is gyakran „hund”-nak nevezték a korabeli német bányászati szaknyelvben. A bányásztelepüléseken és a felszíni őrzés-védelemben elengedhetetlenek voltak a pásztorkutyák és a házőrzők, amelyek a szállítmányokat és a bányászok értékeit védték a gyakori tolvajoktól.[34] **Az utolsó hivatalos németországi bánya- vagy "csillehúzó" ló, Tobias, az 1966. június 23-án fejezte be a műszakját [35].**

Olaszország

A Római Birodalom alkalmazta a legintenzívebb, szinte ipari formában az állatokat a bányászatban. **A rómaiak nagyméretű tárnákat vágtak, így az öszvéreket és szamarakat közvetlenül a föld alá is le tudták vinni a kőzetek vontatására. Hatalmas, állati erővel (lovakkal, ökrökkel) hajtott malmokat üzemeltettek a felszínen,** amelyek éjjel-nappal zúzták az arany- és ezüsttartalmú kőzeteket. A mélybányák kiszáraitására szolgáló óriási vízkerekeket és mechanikus szivattyúkat rabszolgák mellett nehéz igásállatokkal is hajtották. Állati erővel hajtott szerkezetek függőleges aknákból emelték ki a kibányászott ércet, vagy hajtották meg az egymáshoz kapcsolt csigás vízátemelöket. A több szinten elhelyezett vízkiemelő gépeket (amelyekből Hispániában **a Rio Tintóban több tucatot is találtak**) gyakran egymás fölé építették, és emberi erővel (taposókerékkel) vagy állatokkal hajtották meg, hogy a mélyebb tárnákból a felszínre kényszerítsék a vizet. Az ókori rómaiak a bányákban és kőbányákban főként öszvéreket, szamarakat és lovakat alkalmaztak teherhordásra és a kitermelt érc mozgatására. Az állatok a szűk alagutakban és a felszíni fejtéseken egyaránt segítettek a munkát. A római bányászatban és kőfejtésben a következő állatokat és szerepköröket alkalmazták. Öszvérek és szamarak **a leggyakoribb igásállatok voltak.** Kiváló teherbíró képességük és igénytelenségük miatt ideálisak voltak a nehéz ércel és kővel megrakott kordék húzására, vagy közvetlenül a hátukon történő szállításra. Lovakat **főleg a nagyobb és teherbíróbb kocsik vontatására, valamint a mélyebb aknákból történő anyagmozgatásra (például csigák és emelőszerkezetek meghajtására) használták.** Az ökröket nehéz terhek, nagyobb kötőbökök mozgatására fogták be. Hátrányuk a lassú haladás volt, de hatalmas vonóerővel rendelkeztek. Kutyák a bányákban és azok környezetében őrző-védő feladatokat láttak el, valamint a telepek védelmét segítették. A kitermelt ércet gyakran közvetlenül a lelőhelyeken zúzták össze: a törőmalmok és közúzó berendezések működtetéséhez szintén előszeretettel alkalmaztak állati és vízi energiát.

A középkori és kora újkorai itáliai bányákban – például a toszkánai Rocca San Silvestro vagy a trentinói ezüsbányákban a Monte-Calissio fennsíkon a nehéz fizikai munkát **főként öszvérek, szamarak és lovak végezték** a felszínen [36]. A szűk hegyvidéki terepen a szamarak és öszvérek bizonyultak a legmegbízhatóbbnak. Kiváló teherbíró képességükkel és szerényebb tápanyagigényükkel a kitermelt érc (pl. réz, ezüst, cink) felszínreállítását, valamint a szerszámok és faanyagok bányába juttatását végezték [37]. A nagyobb és mélyebb bányákban a lovakat gyakran csörlőrendszerek és szivattyúk meghajtására használták a talajvíz kiemelésére és a meddő kőzet felszínre vontatására [38]. A szűk, mély tárnákban a levegőtlenesség és a veszélyek miatt a ma ismert pónikat még nem vetették be rutinszerűen, ezt a feladatot többnyire emberi munkaerővel oldották meg.

Oroszország

Az orosz bányákban dolgozó bányalovak (oroszul: *коногонные лошади* vagy *шахтные лошади*) az ipari forradalomtól kezdve egészen a 20. század közepéig a szén- és aranybányászat legfontosabb igásállatai voltak. Bár a köztudatban leginkább a brit bányalovak ismertek, az oroszországi (különösen a **donbászi, kuzbászi és az uráli**) **bányákban is lovak tízezrei** éltek le életüket a föld alatt, nehéz csilléket vontatva a sötét, szűk járatokban. A lovak rendkívül gyorsan alkalmazkodtak. Hallásuk **alapján felismerték a bányászok lépteit, és pontosan megtanulták a sötét járatok útvonalait. A bányászok feljegyzései szerint a lovak pontosan tudták a terhelhetőségük határát.** A csillék összekapcsolódásának fémes kattánásaiból meg tudták számolni, hány kocsit akasztottak mögéjük [39]. **Ha az előírtnál (általában 6–8 csille) többet kaptak, meg sem mozdultak.** Az állatok hajszálpontosan érezték a műszak végét. Amint lejárt az idő, a hám levétele után maguktól visszamenetelésbe kezdtek a földalatti istállóikba. Oroszországban a mai napig nagy tisztelet övezi a bányalovak emlékét. **Kemerovo régióban** (a kuznecki szénmedence szívében), a Krasznaja Gorka (Vörös Domb) Múzeum Természetvédelmi Területen állítottak fel egy bronzszobrot, amely egy bányalovakat és az őt vezető hajtót (konogón) ábrázolja, mementóul annak a hihetetlen munkának, amellyel ezek az állatok hozzájárultak az iparosodáshoz. [40]

Spanyolország, Portugália (az ókorban Hispania)

Az ókori Hispania bányászatában az állatok létfontosságú szerepet töltöttek be a hatalmas méretű római kitermelésben. Nélkülük a nehéz nyersanyagok szállítása, az érc őrlése és a mély akna víztelenítése szinte lehetetlen lett volna az ércekben gazdag tartományokban. A legfontosabb igavonók a szamarak és az öszvérek

voltak. A hispániai hegyvidéki terepen, mint például az észak-nyugati aranybányákban (pl. *Las Médulas*), ezek az igénytelen, szívós állatok szállították a kitermelt ércet a felszínre, valamint a zúzott köveket a mosóberendezésekhez. A felszíni logisztikában és a nagyobb távolságokra történő szállításban, például a carthagena-i ezüsbányákból a kikötőkbe vezető utakon ökrök vontatták a nehéz szekereket. A lovak elsősorban a felügyelők, a római hivatalnokok és a katonai őrség gyors helyváltoztatását szolgálták a kiterjedt bányászati területeken. Az úgynevezett taposómalmokban és csigasorokban, amelyeket a bányák víztelenítésére (Archimédész-csavarral) vagy a kemény érc porítására használtak, szintén öszvéreket és szamarakat alkalmaztak. A bányatelepek és az értékes érceket szállító karavánok védelmére örkutyákat tartottak. [41]

Az ókort követően Spanyolország bányászatában – a szűk alagutakban és a felszínen – leggyakrabban öszvéreket, szamarakat és lovakat **alkalmaztak az ércek és szén csilléken való vontatására.** A spanyolországi szén- és ércbányákban (különösen az asztúriai szénmedencékben és Andalúziában) a földalatti szűk folyosókon a csillék mozgatására az állatok nélkülözhetetlenek voltak. Az öszvérek rendkívül szívósak, jó teherbírók és kiválóan alkalmazkodtak a sötét, párás bányabeli körülményekhez. Spanyolországban évszázadokon át ők jelentették a fő "vontatóerőt" a szűk vágatokban. **A szamarak** kisebb méretük miatt a legalacsonyabb és legszűkebb bányajáratokban is képesek voltak közlekedni. **Andalúziában**, a Jaén tartománybeli Linaresben található La Tortilla ólom-bányászati terület egyik híres aknája, amelyet arról neveztek el, hogy az előző tulajdonos tevéket használt az érc felszínre húzásához. A **Camel shaft** (Camel akna) [42] a 19. században, a Thomas Sopwith által vezetett *Spanish Lead Company* működése idején lett feltárva.

AUSZTRÁLIA

Mielőtt a modern bányászatban megjelentek volna a hatalmas teherautók és a vasutak, az **afganisztáni és indiai területekről behozott tevéket (angolul: *cameleers*) használták a bányákhoz szükséges utánpótlás, az ivóvíz és az építőanyagok szállítására a kietlen sivatagokban.** A bányászok és a sivatagi lakosok által hátrahagyott vagy elengedett egyedekből alakult ki a világ legnagyobb vadon élő, egypúpú teveállománya. [43]

Az adott szénbányában a felszín alatti csille-vontatásra még 1965-ben is használták a pónikat, mert gazdaságosabb volt mint a gépek alkalmazása. Ausztráliában az utolsó két bányaló, Wharrier és Mr Ed, 1991-ben vonult nyugdíjba a queenslandi Collinsville szénbányából. Mivel hivatalosan szakszervezeti tagok voltak a szolgálati idejükre vonatkozó jogszabályok miatt nem lehetett őket elbocsátani, ami ellen a bányászok sztrájkoltak is [44].

ÉSZAK-AMERIKA

Amerikai Egyesült Államok

Az USA XVIII–XIX. századi bányászatában (különösen a szén- és ércbányákban) a nehéz fizikai munkát főként állatokkal, leggyakrabban öszvérekkel végeztették. Ez alól Alaszka a kivétel, ahol az aranyláz idején – Klondike 1896–1899, Nona 1898, Fairbanks 1902 felszíni bányászat folyt, ahol elsődlegesen kutyákat alkalmaztak a szállításban. Az USA bányászatának történetében az állatok kulcsszerepet játszottak, mint igavonók, teherhordók. Fő alkalmazási területük a szállítás (**főként öszvérek és lovak**). **A földalatti szén- és ércbányászatban, különösen az Appalache-hegységben (pl. Pennsylvania szénbányáiban), hatalmas mennyiségű szenet és ércet mozgattak meg a szűk vágatokban csillékbe fogva. Az öszvérek rendkívül ellenállóak és biztos lábúak voltak, így a nehéz és sötét és sáros környezetben is hatékonyan dolgoztak. Az 1920-as évektől kezdve a bányák gépesítésével és villamosításával (elektromos mozdonyok) kiszorultak. Egyes kisebb vagy gázveszélyes magánbányákban azonban még 1971-ig használták őket [45].** Az öszvérek földalatti istállóiban mindig acélajtókat szereltek fel annak megakadályozására, hogy a bányapatkányok megfertőzzék a gabonájukat.

Benjamin Trunzo a pennsylvaniai Beyerből, felidézte, hogy némelyik öszvér olyan okos volt, hogy teljesen mozdulatlanul állt, miközben befogták őket, és a löcsre akasztották, majd egyetlen gyors mozdulattal meghúzták a hátsó patájukat, leakasztották a kocsikat, és csak álltak ott, rád vigyorogva, vagy elszaladtak. A szénbányákban eltöltött sok év után az öszvérek maguk mögött hagyhatták azt a sötétséget, amelyet életük nagy részében ismertek. **Az egyik ilyen öszvér „Öreg Jack” volt, amely tizenkilenc évi földalatti munka után vonult nyugdíjba.[46]** **Voltak olyan bányák ahol kísérleteztek az öszvérek helyettesítésével.**



kecskék húznak egy rakomány szenet egy bányából [47]

Az Egyesült Államokban miután megjelentek a villany és sűrített levegős mozdonyok egy 1927-es becslés szerint 37000 öszvér és egyéb „aknaállat” dolgozott országszerte, szemben a 14 280. villanymozdonnal.[48]

Az amerikai olajbányászat kezdetén, az 1850-es évek végétől a gépesítésig az állatok nélkülözhetetlenek voltak. A fúrótornyokhoz szükséges hatalmas gerendákat és kazánokat ökrökkel és lovak öszvérekkel vontatták be a nehezen járható területekre. A kitermelt kőolajat szintén lófogatú szekereken szállították a vasútállomásokra. [49]

DÉL-AMERIKA

A dél-amerikai bányászatban, különösen az **Andok hegységben (pl. Bolíviában és Peruban) az évszázadok során leggyakrabban** öszvéreket, szamarakat **használtak a kitermelt érc felszínre szállítására**. Az európaiak által behozott öszvérek és szamarak jelentették a bányászat igazi ígéslovait a spanyol hódítások óta. Főként a gazdag **ezüst- és ónbányák környékén alkalmazták őket az érc felszínre juttatására**, valamint a nyersanyag szállítására a feldolgozóüzemekbe. A helyi őslakosok által évezredek óta házasított **lámákat, alpakákat** a magasabban fekvő, meredek területeken használták, mivel a lámák nem bírnák ki a földalatti, mérgező gázokkal teli tárnák levegőjét, és nem is erre lettek kitenyésztve. A kitermelt nyersanyagokat (például ezüstöt és rezet) és az utánpótlást (ivóvíz, élelem, bányászati szerszámok) a lámák szállítják a nehezen megközelíthető, meredek hegyi bányákhoz és a völgyek között egy-egy állat 20–30 kg terhet is el tud vinni.[50]

II

A BÁNYÁK LÉGTERÉBEN ELŐFORDULÓ VESZÉLYES GÁZOK FELISMERÉSE

Már az ókori római vagy a kínai bányákban is ismerték ezt a gondot. Ellene megfelelő szellőztető rendszerek kialakításával próbáltak védekezni. A középkori sújtólég (metángáz és szénmonoxid) elleni előrejelzés nem tudományos alapokon, hanem empirikus megfigyeléseken és a természet rendjének (pl. állatok viselkedése) követésén nyugodott. A veszélyt a színtelen, a metán amely szagtalan gáz [CH₄] és a levegő robbanóképes elegye, valamint a szénmonoxid, széndioxid jelentette. Mivel a korai bányászatban a szellőztetés minimális volt, a robbanásveszélyes területekre gyakran egy speciális bányászt küldtek be. Ő volt a **vezeklő, (Vorsprengler)** máshol **bűnbánónak** (The Penitess) hívták aki egy hosszú rúdra erősített, égő **fáklyával** ment be a vágatba, hogy szándékosan berobbantsa a felszabaduló gázt, még mielőtt a többi bányász megérkezett volna. A középkori bányászatban a bányászok a nyílt lángú mécseseket és gyertyákat használták gázdetektorként. A gyertya sárgás fénye megváltozott, megnyúlt vagy kékes udvar (glória) keletkezett körülötte, akkor az metán volt [51]. Ha a láng hirtelen kialudt, az az oxigén elfogyására vagy a fojtó gázok (mint a szén-dioxid) felgyülemlésére figyelmeztetett. Az állatokat, mint jelzőfajokat (sentinel species) évszázadok óta alkalmazzák a veszélyes környezetek, például a bányák monitorozására. A legfontosabbak közülük a következők: egerek, kanárik, patkányok, pintyek. A kisebb rágcsálók, egereket, patkányokat is korai jelzőként használták, ugyanis a metánra és szén-monoxidra szintén gyorsabban reagáltak az embernél. A nyesteket vagy más kisragadozókat nem közvetlenül a gázok jelzésére használták a bányákban, jelenlétük – főleg a felszíni raktárakban vagy a vágatokat védő épületekben – a rágcsálók (patkányok, egerek) távoltartására szolgált.

Kanárik a biológiai gázdetektorok

Kanárik Az egyik leghíresebb példa a bányászatban. Mivel ezeknek a madaraknak a szívverése és anyagcseréje sokkal gyorsabb az emberénél, a mérgező gázokra sokkal korábban reagáltak. Ha az állat kábulttá vált vagy leesett a rúdjáról, a bányászoknak azonnal menekülniük kellett.



kanári speciális ketrecben felül oxigénpalack [52]

Bár a kanárikat leginkább az európai vagy amerikai szénbányászatból ismerhetjük, a dél-afrikai bányákban Ausztráliában, Kanadában és Új-Zélandon Kínában és másutt is használták őket gázérzékelőként.

A kanárik bányászati alkalmazásának története több verzióban található meg.

amerikai verzió

Az amerikai mentőcsapatok először egy 1912-es Briceville-i (Tennessee állam) bányarobbanást követő mentőakció során használtak kalitkába zárt kanárikat a mérgező gázok kimutatására. 1914-ben az Egyesült Államok Bányászati Hivatala számos kisállatot tesztelt, hogy kiderítse, melyik reagál gyorsabban és a

legláthatóbban a CO₂-nek való kitettségre. A sárga kanári győzött, szorosan mögötte a fehér egerek, majd a csirkék, kutyák, galambok, verebek, tengerimalacok és nyulak [53]. Egy amerikai tanár, G. C. Burrell már 1910-ben kezdte vizsgálni az állatok metán érzékenységét. Burrell először egereket vizsgált. Ha az egerek levegőjében 0,16%-ot elérte a metán az állatok nyugtalanok lettek, amikor a koncentráció elérte a 0,2 %-ot akkor már minden erejükkel menekülni próbáltak és negyed óra múlva elájultak, 0,5 %-nál pedig elpusztultak. A kísérletek bebizonyították, hogy egereknél jóval érzékenyebbek a kanári madarak. A kis szárnyasok 0,2 %-os koncentrációnál 5 percen belül elpusztultak [54].

angol verzió

A módszert John Scott Haldane javasolta 1895-ben, miután vizsgálta a bányarobbanások hatásait [55]. A szapora légzése miatt gyorsabban mutatták a mérgezés jeleit, mint az emberek. Egyes bányászok egy speciális ketrecben vitték a kanárikat, amelyet a szén-monoxid-expozíció utáni újraélesztésre terveztek. Egy fémből és üvegből készült tartályt építettek, hogy a csapdába esett kanári egy szellőzőnyíláson keresztül külső levegőt lélegezhessen. Miután a kanári – feltehetően gázmérgezés miatt – leesett, egy bányász lezárta a ketrecet, és kinyitott egy szelepet, lehetővé téve az oxigén beáramlását a tartályba a tetejére rögzített tartályból, miközben a munkások kiürítették a területet. A madarakat hetenként cserélték, így biztosítva, hogy a földalatti tartózkodás ne tegyen kárt az egészségükben. Az Egyesült Királyságban az 1911-es *Coal Mines Act* törvénybe is iktatta a kanári madarak kötelező tartását a bányákban tűz és robbanás utáni gázvizsgálatokhoz [56]. A kanárikat az 1980-as években kezdték el lecserélni az elektronikus, digitális gázérzékelőkkel, amelyek hatékonyabbak és biztonságosabbak voltak. (A törvényt egyébként Winston Churchill kezdeményezte) Nagy-Britanniában például 1986 decemberében vonták ki őket hivatalosan a forgalomból. Nem meglepő módon az Egyesült Államok és Kanada Ausztrália és Új-Zéland és jó pár állam is követte Nagy-Britannia példáját, és alkalmazta Haldane javaslatát. Az iparág néhány szereplője pedig megpróbálta gondoskodni a kanáriról a szénbányában. Magyarországon elsősorban és nem hivatalos formában előfordult, hogy egyes bányászok vagy bányamentő csapatok saját kedvtelésből tartottak madarakat a bányatelepeken, de ezek nem képezték részét a hivatalos állami vagy vállalati védőfelszereléseknek és jelzőrendszernek

német verzió

A legismertebb kanári-tenyésztők a németországi Harz-hegység bányászai voltak, akik a kiváló énektulajdonságokkal rendelkező Harz Roller fajtát kifejezetten erre a célra képezték ki. A Harz-Roller kanári (németül Harzer Roller) története a 18-19. századi Németországba, a Harz-hegységbe nyúlik vissza, ahol a bányászok tudatos tenyésztésével alakult ki a világ egyik legismertebb énekesmadár-fajtája. A fajta kialakulása St. Andreasberg, Lautenthal és a felső-harzi régió bányászaihoz köthető, akik a 18. század közepe (kb. 1730-as évek) körül kezdték el tenyészteni ezeket a madarakat. A bányászok nemcsak kedvtelésből tartották a kanárikat, hanem a bányákban a szén-monoxid és más mérgező gázok jelenlétének jelzésére (korai riasztórendszerként) használták őket[57].

Egy szomorú történet

A sok tollas kis ör közül volt egy, amelyik legendává vált. A neve Little Joe volt. Mindössze hároméves volt. 1875. november 3-án, egy munkanap során, elhallgatott. A férfiak ezt észrevették. Tudták, hogy valami nincs rendben. És ennek a csendnek köszönhetően időben kijutottak. Megmenekültek. Joe nem. Meghatódva a bányászok saját kezükkel faragtak egy kis fakoporsót, és egy mondatot véstek bele:

> Emlékeire Little Joe-nak. Elhunyt 1875. november 3-án, 3 éves korában.



Little Joe fakoporsója [58]

Ez a gesztus nem volt pusztán jelképes. De a tisztelet irántuk sosem múlt el. Little Joe kis szarkofágja ma is létezik. Relikviaként van kiállítva. Emlékeztetőként.

A magyar bányászati kultúra a kezdetektől fogva a műszaki és lámpás megoldásokra hagyatkozott az élő állatokkal történő gázjelzés helyett.

Egerek

A coloradói szénbányászok számára a szénbányákban lévő kanári valójában egér volt. Az egerek meglehetősen érzékenyek voltak a bánya levegőjének változásaira, az úgynevezett „nedvességre”. **Amikor az egerek letargikusnak tündek a bányászok tudták, hogy baj van készülöben.** A coloradói bányaegereknek volt egy tulajdonságuk is, amivel a hagyományos bányakanárik nem rendelkeztek – **rendkívül jó a hallásuk. Amikor az egerek váratlanul szétszóródtak , az azt jelentette, hogy az ácsolat gerendái valahol eltörték az aknában, vagy, hogy a föte beomlással fenyeget.** Elsősorban a fehér egereket alkalmazták a mentőcsapatok. Bár a szén-monoxidra lassabban reagáltak, mint a kanárik, viselkedésük (folyamatos mozgásuk leállása, egyensúlyvesztésük) egyértelmű jelzés volt a mérgezési szint elérése előtt. **Előnyük az volt, hogy könnyebben lehetett őket szállítani zártabb tárolókban.**[59]

Kutyák

Egyes esetekben a mentőcsapatok kutyákat is vittek magukkal a mélybe. A kutyák nem csak a gázok fizikai hatásait (bódultság) mutatták ki hamarabb, de kiváló szaglászuk révén segítettek az omlások alatt rekedt, eszméletlen bányászok felkutatásában is. [60] Az első magyar bányamentő kutyák 1989-ben vizsgáztak. [61]

Kanada olajbányászatában (különösen az albertai olajhomok-kitermelésben) az állatokat nem fizikai munkára, hanem **környezetvédelmi, felderítési és biztonsági célokra alkalmazzák.** Speciálisan képzett kutyákat (pl. labradorokat és spánieleket) alkalmaznak a földalatti csővezetékek szivárgásainak és a víz alatti, jég alatti olajszenyveződések kiszaglásására. A kutyák orra sokszor hatékonyabb, mint a hagyományos technológia.[62]

III.

A BÁNYÁKBAN FOGLALKOZTATOTT ÁLLATOK MEGJELENÍTÉSE A ZENÉBEN ÉS MÁS MŰVÉSZETI ÁGAKBAN

A bányákban foglalkoztatott állatok szerepe, tevékenysége nem volt ismeretlen a különféle művészeti területeken tevékenykedő alkotók előtt. Néhány ad hoc példa az elmondottakra.

The Police Kanári a bányában (Canary In a Coalmine) 1980. október 3-án a Zenyatta Mondatta című stúdióalbumán jelentették meg. [63]

Exotic együttes – Bányászdal a lovagról is szól Vadnyugat című nagylemezén jelent meg először 1990-ben [64]

Ami a Cape Breton pit pónijait illeti, örökségüket Joyce Barkhouse Pit Pony című díjnyertes g örököltette meg, amely egy Sable-szigeti ló és egy 11 éves, bányában dolgozó fiú kapcsolatáról [65]. A regényből a CBC televíziós sorozatot készített az 1990-es évek végén.

Kányádi Sándor a Megszokás című költeményében (1981) a felszínre hozott, megvakult hajdani bányalovak sorsát állítja párhuzamba a megszokással és a nehéz emberi sorssal. [66]

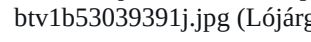
Sebestyén Lajos (tatabányai költő) Bányalovak című verse az állat és az ember közös, embert próbáló sorsának állít emléket. [67]

Az utolsó ausztráliai bányaló Gillie and Marc által készített életnagyságú bronzszobra [68]

Jack London: A vadon szava ((The Call of the Wild) 1903 Fehér agyar (White Fang) 1906 az Alaszkában az aranyásók által is használt szánhúzó kutyáknak állított emléket. Hosszan lehetne sorolni még a példákat.

Felhasznált irodalom

1. Kenyai sóbányászó elefántok.
2. Okker gyakorlati közösségek a kőkorszaki Eswatiniben.
3. A Lion Cavernben használt kő és csont eszközök.
4. Őskori és római bányászat a Kárpát-medencében.
5. Algéria az állatok alkalmazása a bányászat történetében.
6. Egyiptom ókor Sukari hegység arany szállítás.
7. Sukari mine (bánya) wikipédia.
8. Taníts érdekesen Danakil-mélyföld.
9. Dallol és Assale-tó térségében bányászott és szállított só mennyisége.
10. Az afrikai elefántok betanítása Belga-Kongóban.
11. Az állatok alkalmazása Dél-Afrika bányászatában.
12. Az állatok alkalmazása Rodézia bányászatában.
13. Az indiai bányászat történetében az állatok alkalmazása.
14. A Sado szigeti aranybányák kitermelés a XIX. század közepéig.

15. Japánban a bányákban a női munka felváltása pónikkal.
16. A középkori Kínában az állatok szerepe a bányászatban.
17. Tibet az állatok szerepe a bányászat történetében.
18. Tibet az állatok szerepe a sóbányászat történetében.
19. A tevék szerepe közel-keleti olajbányászat kezdetén.
20. Az ausztriai középkori bányászat állatokat szerepe Stájerországban és Karintiában.
21. A középkori és kora újkori tirol, salzburgi és stájerországi területeken az állatok szerepe.
22. Ausztria lójárgányok szerepe a középkori bányászatban.
23. Az első francia földalatti lovat leeresztése a tárnákba.
24. A francia szénbányákban közel tízezer ló volt az 1920-as években.
25. A francia szénbányászat utolsó lova.
26. Az utolsó bányalovak a mecseki szénbányákban.
27. Georgius Agricola a Bányászatról és Kohászatról 189. oldal 86. ábra. Szállítás szánkón és bőrszakokban.
28. Georgius Agricola a Bányászatról és Kohászatról 188. oldal 85. ábra. Lójárgány
29. Mappa metallograica celebris fodinae Semnitiensis in Hungaria superiori a qua effoditur argentum auro mixtum, quae habenda est pro sectione montis, in cuius visceribus inspicuntur followingia -  (Lójárgány a selmecbányai bányatérképen részlet)
30. Georgius Agricola a Bányászatról és Kohászatról 234. oldal 116. ábra. (Emberi erővel, taposókoronggal és lójárgánnyal hajtott fújtatók)
31. Ilusztráció egy ló bányájáratból való leereszkedéséről <https://www.horsejournals.com/popular/history-heritage/pit-ponies-ghosts-coal-mines>
32. A brit szénbányákban a csúcsidőszakban dolgozó lovak, pónik.
33. A brit szénbányákban dolgozó utolsó pónik.
34. Németország az állatok szerepe a középkori bányászat történetében.
35. Németország az utolsó bányaló.
36. Rocca San Silvestro és a trentinói ezüsbányákban alkalmazott állatok.
37. Itáliában hegyvidéki terepen az állatok bányászati alkalmazása.
38. A Itáliában mélyművelésű bányákban a lovak alkalmazása.
39. Orosz bányalovak.
40. Krasznaja Gorka (Vörös Domb) konogon emlékmű.
41. Hispania római kori bányászatában állatok alkalmazása.
42. La Tortilla ólombányászati terület Camel akna..
43. Ausztrália bányászatában a tevék szerepe.
44. Ausztrál utolsó két bányaló, amelyek szakszervezeti tagok voltak.
45. Az utolsó bányaló az USA-ban
46. Mine Mules: Their Use in Coal Mines in the United (Bányáöszvérek:használatuk a szénbányákban az Amerikai Egyesült államokban)[<https://www.mininghistoryassociation.org/Journal/MHJ-v18-2011-Sprowles.pdf>]
47. Mine Mules: Their Use in Coal Mines in the United (Bányáöszvérek:használatuk a szénbányákban az Amerikai Egyesült államokban)[<https://www.mininghistoryassociation.org/Journal/MHJ-v18-2011-Sprowles.pdf>]
48. Mine Mules: Their Use in Coal Mines in the United (Bányáöszvérek:használatuk a szénbányákban az Amerikai Egyesült államokban)[<https://www.mininghistoryassociation.org/Journal/MHJ-v18-2011-Sprowles.pdf>]
49. Az olajbányászat kezdetén alkalmazott állatok az USA-ban.
50. Dél-Amerikában a bányászat történetében alkalmazott állatok.
51. A középkori bányákban a metán kimutatása.
52. Ha elhallgat a kanári.
53. Az Egyesült Államok Bányászati Hivatala 1914-es vizsgálata a CO2 kimutatására.
54. Kanári madarak a bányászok szolgálatában.

55. John Scott Haldane javaslata 1895-ben.
56. Az 1911-es Coal Mines Act törvény a kanári madarakra vonatkozó rendelkezése.
57. Harz-roller kanári története.
58. Little Joe kanári története.
59. A colorádói szénbányák egerei.
60. Kutyák a bányamentő csapatoknál.
61. Kutyák a bányamentő csapatoknál.
62. Kanada olajbányászatában alkalmazott kutyák.
63. The Police Kanári a bányában (Canac In a Coalmine)
64. Exotic együttes – Bányászdal.
65. Barkhouse Pit Pony.
66. Kányádi Sándor Megszokás.
67. Sebestyén Lajos (tatabányai költő) Bányalovak.
68. Az utolsó ausztráliai bányaló Gillie and Marc által készített életnagyságú bronzszobra.