
BÁNYÁSZATI FEJLESZTÉSEK MAGYARORSZÁGON

*A konferencia fő célkitűzése, hogy bemutassuk a napjainkban is
folyamatban lévő, vagy már megvalósult bányászati fejlesztéseket.
Mindezekén túl teret adjunk a bányászati, energetikai, bányagépészeti
és bányavillamossági aktualitások megtárgyalásának.*



A BANYAGÉPÉSZET A MŰSZAKI FEJLŐDÉSÉRT ALAPÍTVÁNYT a magyar bányászatban dolgozó bányagépész-, gépész- és villamos szakemberek egy - a jövőnkért felelősséget érző - csoportja hozta létre, a közös eredményeink megőrzésének érdekében az egész magyar ipar és kereskedelem hasznára.

Az ALAPÍTVÁNY célja:

A magyar bányagépészet és bányavillamosság, - tudományos, oktatási, műszaki-fejlesztési, biztonságtechnikai, gazdasági, nemzetközi műszaki - kapcsolatokból szerezhető kölcsönös előnyök közkinccsé tétele.

A "Bányagépészeti és Bányavillamossági Konferencia" rendszeres évenkénti megrendezése révén hozzájárulni a magyar ipar és kereskedelem, a tudományos élet bányászati jellegű újdonságainak megismertetéséhez.

A "HELL-BLÁTHY" díj - Alapítva 1993-ban - adományozásával elismerni a szakma azon képviselőinek tevékenységét, akik a bányagépészet, bányavillamosság, a tudományos élet területén maradandót alkottak, valamint az olyan kiemelkedő gépészeti, villamossági műszaki megoldások megszületését és elterjedését, melyek interdiszciplinárisak, a bányászati eredetük, kifejlődésük ellenére az ipar több területén előnyösen alkalmazhatóak.

A Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány Alapító és CSATLAKOZÓ TAGJAI

A 2016. szeptemberi kiegészítés szerint

ALAPÍTÓ TAGOK

Aszódy Tamás
Ács József
Dr. Bodnár János
Bogár József
Dubnicz László
Dr. Eisner Béla

Dr. Fazekas János
Dr. Ferencsin Imre Mihály
Forgács László
Gácsi Varga János
Gyimesi Györgyné
Hídvégi Gábor

Kaló Tibor
Livo László
Masír István
Matolcsi Géza
Dr. Nánási Tibor
Rácz Gyula

Rónaföldi Zoltán
Suller András
Sütő Imre
Veres Sándor
Dr. Zsitos László

DUNLOP-CCT, Jogutód nélkül megszűnt

EDIAFILT Kft.

FUX Ipari Szolgáltató és Kereskedelmi Kft., Jogutód:FUX Zrt.

Gépkocsis Szállító és Szolgáltató Kft., Jogutód:G.I.T.A. 3 Kft.

Híber Kft., Jogutód nélkül megszűnt

Hidrocontrol Gépipari Fejlesztő Szolgáltató Kft., Jogutód nélkül megszűnt

JUMO Kft.

KO-GÉP Komlói Gépgyártó és Szolgáltató Rt., Jogutód nélkül megszűnt

Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Jogutód:GRAVITAS BVÁ Kft.

Magyar Elektrotechnikai Egyesület

Mátra-Haider Dózer Kft.

Oroszlányi Bányák Kft., Jogutód nélkül megszűnt

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

Padex Kft., Jogutód:Rácz Gyula

TPI-Handels GmbH, Jogutód:Cherston Hungary Kft.

Trelleborg Taurus Gumi Kft., Jogutód:ContiTech Rubber Industrial Kft.

CSATLAKOZÓ TAGOK

Dr. András József
Bánik Jenő

Bánki Nándor

Benkovics József

Boda Sándor

Borbély Attila

Csikos Tibor

Dr. Deák Endre

Dr. Debreczeni Ákos

Dr. Debreczeni Elemér

Derekas Barnabás

Dreher Hans J.

Elekes László

Esztó Miklós

Ferencz Attila

Forstner Sándor

Gaál Ottó

Gebhardt Ferenc

Glevitzky István

Haller József

Hársy István

Hartmann István

Dr. Havelda Tamás

Hell István

Helmecci József

Herczeg Zsuzsa

Hodolits József

Hódosi József

Hórváth Károly

Jäger Zoltán

Juhásek István

Juhász Attila

Dr. Kamarás Béla

Karsai József

Katona Gergely

Katona János

Kelemen József

Kiss Attila

Körödi Sándor

Dr. Kovács József

Kovács László

Kraker Dezső

Krausz Ferenc

Kuzsiczky Sándor

Dr. Ladányi Gábor

Dr. Magyarai Andor

Majoros Ottó

Miklós Attila

Mokánszki Béla

Molnár Attila

Monostori Ervin

Morvai Tibor

Nagy Dezsőné

Nagy Ervin

Nagy István

Patonai Imre

Rácz Mátyás

Salzinger György

Sárdi Péter

Schmidt József

Schreck István

Simon Csaba

Stefán Csaba

Dr. Sümei István

Szabó Árpád

Szalai Károly

Szedlák János

Dr. Szirtes László

Szöllősi Béla

Szöllősi István

Szővérfi Zsolt

Szűcs István

Takács András

Takács László

Tar Mihály

Toloczko Ferenc

Tóth Tibor

Dr. Újfalussy László

Vágó István

Vas János

Végh József

Veszteghe József

Viczna Miklós

Dr. Virág Zoltán

Viszoczy György

Dr. Vőneky György

Weisz Róbert

ABB Energir Kft.

ALSTOM Kft.

ASG Gépgyártó Kft.

Argon-Ker Kft.

ATRA 2000 Kft.

Bakonyi Bauxitbánya Kft.

Bakonyi Erőmű Rt.

Basalt Középkő Kobányák Kft.

Benkovics Mémóriroda Kft.

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara

Borsodi Energetikai Kft.

Dél-dunántúli Gázszolg. Rt.

Dolomit 2002 Kft.

Euro-Borsod Trade Kft.

Euro Gumi Kft.

Forgács Mérnöki és Szakértői Bt.

Frekvencia 2000 Kft.

Freudenberg Simrit Kft.

G.I.T.A. 3 Kft.

GEO-FABER Rt.

GÖMÖR-METAL Kft.

HD Technik Vállalkozás

HYDEX Kft.

Keveveld Kft.

Kis Villám Bt.

KOPEX SA.

Mecseki Ércbányák Vállalat

Marketinfo Műszaki Tanácsadó

Társaság

Mecsekérc Rt.

Mecseki Bányavagyon Hasznosító Rt.

MECSEK-ÖKO Környezetvédelmi Zrt.

METAL-CARBON Kft.

MOVIPE Bt.

MTESZ Baranya Megyei Szervezete

NORD HOLDING Kft.

Perlit-92 Bányászati és Feldolgozó Kft.

Pécsi Erőmű Rt.

PHILOTERM Kft.

Preciz Gépműhely Kft.

PYLON-94 Kft.

Rema-Technik Kft.

Semperit Kaucsuk Kft.

Skatt Kft.

SKF Svéd Golyóscsapó Rt.

Super Seal Kft.

"Sigma" Mérnöki és Tervező Iroda

Taurus-Techno Gumi Kft.

Tömítésgyártó és Forg. Kft.

Vétesi Erőmű Rt.

VIMAG Ipari Ker. Szolg. Bt.

Weldtech Kft.

Hell Bláthy díjasok



1995. évi díjazottak

Dr. Falk Richárd

Kovács László

Vankó Richard

1996. évi díjazottak

Dr. Bocsánczy János

Dr. Érsek Elek

Csabay Ákos

1997. évi díjazottak

Barabás Mihály

Barta Alfonz

Forgács László

Karsai József

Kis István

Schreck István

Sütő Imre

Szabics János

1998. évi díjazottak

Dr. Debreczeni Elemér

Hídvégi Gábor

Juhacsek István

1999. évi díjazottak

Dr. Bodnár János

Dr. Fazekas János

Hartmann István

2000. évi díjazottak

Gyimesi Györgyné

Dr. Kamarás Béla

Dr. Vőneky György

2001. évi díjazottak

Dubnicz László

Livo László

2002. évi díjazottak

Bogár József

Gebhardt Ferenc

Rácz Mátvás

2003. évi díjazottak

Mokánszki Béla

Tóth Nándor

2004. évi díjazottak

Salzinger György

Szilvássy Zsolt

2005. évi díjazottak

Morvai Tibor

Klaus Laskovszki

2006. évi díjazottak

Dr. Kovács József

Hans J. Dreher

2007. évi díjazottak

Ács József

Bánik Jenő

Dr. Havelda Tamás

Hársy István

Mányó Mihály

Mátrai Árpád

2008. évi díjazottak

Katona János

Szedlák János

2009. évi díjazottak

Dr. Magyar Andrej

Dr. Zsíros László

2010. évi díjazottak

Rácz Gyula

Dr. Szirtes László

Dr. Sümegi István

2011. évi díjazottak

Dr. Ladányi Gábor

Horváth Károly

2012. évi díjazottak

Majoros Ottó

AGH Krakow, Bányászati,
előkészítési és szállítógépek tanszék
oktatói

2013. évi díjazottak

Dr. univ. Ferencsin Imre Mihály

Glevitzky István

Matolesi Géza

Rónaföldi Zoltán

2014. évi díjazottak

Dr. András József

Dr. Derekas Barnabás

2015. ÉVI DÍJAZOTT



Kuzsmiczky Sándor
okl. bányagépészmérnök,
hegesztő szakmérnök

1941. július 19-én születet, Szikszón. Az általános iskolát Sátoraljaújhelyen és Miskolcon végezte, 1959-ben érettségizett a Miskolci Földes Ferenc Gimnáziumban.

Még ebben az évben felvételt nyert a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karára Bányagépész Szakra, amelyet 1964-ben sikeresen elvégzett.

1962-től társadalmi ösztöndíjasa volt az Oroszlányi Szénbányának, így a diploma megszerzése után itt kapott üzemmérnöki beosztást a XXI. aknán 1965-ben a bányaüzemhez Dobson típusú önjáró fejtésbiztosító berendezés érkezett, amelynek gépészeti felügyeletével és karbantartási-üzemeltetési feladataival bízták meg.

A vállalatnál 1968 januárjában alakították meg - az addig más üzem részlegeként működő - Központi Gépjavító Üzemet, ahova gépészeti üzembrész-vezetőnek nevezték ki.

Feladatukat képezte a bányaüzemek:

- aknaszállítógépeinek üzemeltetése és karbantartása
- főszellőztető berendezéseinek üzemeltetése és karbantartása,
- fővízmentesítő-telepeinek üzemeltetése és karbantartása,
- sűrített-levegő ellátásának biztosítása,
- bányabeli vitlák és folyamatos szállítóberendezések javítása
- alkatrészek és acélszerkezeti egységek gyártása

- 35 kV-os energiaellátásának biztosítása 1971-ben üzemvezető-főmérnök helyettesé nevezték ki, ezzel közvetlen irányítáa alá került a gyártáselőkészítés és az üzemi műszaki szerkesztés, valamint felügyeletileg a gépészeti, erősáramú-villamos,- és a gyengeáramú/hírközlési /üzembrész.

1970-től kooperációs acélszerkezeti gyártás indult meg az angol /Fletcher / önjáró fejtésbiztosító-berendezések előállításá kapcsán, ami szükségessé tette hegesztő-szakmérnöki képesítés megszerzését, ezért részt a BME szakmérnöki képzésén, ahol 1972-ben szakmérnöki oklevelet szerzett.

A Központi Gépjavító Üzemben 1971 után több jelentős fejlesztés történt :

- a bányabeli szállítóberendezések cseregépés, majd bérleti rendszerű javítása,
- villamos motorok és készülékek Sb és Rb javítása és minősítése,
- bányabeli létszámnnyilvántartás elektronikus kialakítása.

1975-1985 között az Oroszlányban fejlesztett önjáró vágatkereszteződés-biztosítások acélszerkezeti gyártásában / saját,hazai és export / ,valamint lakossági és üzemi felhasználású széntüzelésű kazánok gyártásában vett részt.

1993-ban az Oroszlányi Szénbányák felszámolás alá került , a megmaradt termelő üzemek Kft-ként működtek tovább, melynek Műszaki Osztályára helyezték gépészeti csoportvezetőnek. 1994-ben a szénttermelő üzemeket a Vértesi Erőmű Rt-hez csatolták.

Így a VÉRT Bányászati Igazgatóságától ment nyugdíjba 2001-ben.

A Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány csatlakozó tagja, a konferenciák aktív rendezője.

A KONFERENCIA PROGRAMJA



SZEPTEMBER 29. CSÜTÖRTÖK (de.)

Az ülésszakot vezeti:

Dr. Zsíros László okl. bányagépész- és
bányavillamos-mérnök

- | | |
|-------|---|
| 10.00 | MEGNYITÓ
A konferencia résztvevőinek köszöntése
Katona János
kuratóriumi elnök
Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért
Alapítvány |
| 10.10 | Kőfeldolgozó technológiai sor átépítése
KÓKA Kft. komlói bányüzemében
2016-2018.
Merkl István ügyvezető
KÓKA-Kő és Kavicsbányászati Kft. |
| 10.40 | A Bányafelügyelet jelenlegi és várható
jövőbeli feladatai a bányászati
szakigazgatásban
Zelei Gábor
elnökhelyettes
Magyar Bányászati és Földtani Hivatal |
| 11.10 | Szünet |
| 11.35 | A Mátrai Erőmű Zrt. bányászati beruházásai
Szerző: Dr. Fehér Szabolcs osztályvezető
Mátrai Erőmű Zrt. Bányászati Stratégiai
Igazgatóság
Központi Karbantartás-előkészítés
Osztály
Előadó: Majoros Ottó műszaki igazgató
Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft. |
| 12.30 | EBÉD |

SZEPTEMBER 29. CSÜTÖRTÖK (du.)

Az ülészakot vezeti:

Livo László okl. bányagépész- és
bányavillamos-mérnök

- 14.30 A bányászati berendezések új trendje
**Krzysztof Krauze, Krzysztof Kotwica,
Marcin Nawrocki**
AGH University of Science and Technology
Kraków
- 14.50 Szerbia földgáz ipara és a jövő útjai
Mile Čopić igazgató
SAMI-INŽENJERING
Savo Radulović okl. bányamérnök, igazgató
JP Serbijagas, Szerbia
- 15.15 A marótárcsás kotrógépek bontófogai
geometriájának multikriteriális
optimalizálása
Dr. András József egyetemi tanár
Petrozsényi Egyetem-Románia
- 15.30 Fejlesztések a bányagépgyártás területén.
Külfejtéses célgép-alkatrészek gyártása a
Mátrában.
Majoros Ottó műszaki igazgató
Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft.
- 15.50 Szünet
- 16.00 Bányászati jogszabályok változása
Dr. Káldi Zoltán főosztályvezető,
bányakapitány
Veszprém Megyei Kormányhivatal
- 16.20 ÜHG szerepe az energetika három különböző
területén
Dr. Kamarás Béla
energetikus szakmérnök
- 16.35 Tíz évre visszatekintő rezgés és
áramdiagnosztikai tapasztalatok a
Márkushegyi Bányáüzemben
Dr. Ladányi Gábor intézeti tanszékvezető,
egyetemi docens
Miskolci Egyetem Geotechnikai
Berendezések Intézeti Tanszék
- 17.00 ALAPÍTVÁNYI KÖZGYŰLÉS
- 19.00 Baráti találkozó
A HELL-BLÁTHY díjak átadása

SZEPTEMBER 30. PÉNTEK (de.)

Az ülésszakot vezeti:

Majoros Ottó okl. bányagépész- és
bányavillamos-mérnök

- 10.00 A statikus erők és a teljesítmény
változásának digitális szimulációja és
modellezése a többköteles felvonógépek
esetében
Dr. András József egyetemi tanár
Petrozsényi Egyetem-Románia
- 10.15 A Vértesi Erőmű Zrt. napjainkban
Forisek István törzskari igazgató
- 10.40 Fejlesztések és tevékenységi kör bővítése a
G.I.T.A.3 Kft-nél 2016-ban.
Glevitzky István ügyvezető, G.I.T.A. 3 Kft.
Ipari berendezések szeparációs és hőcsere
alkalmazásokra
Lestár Bálint mérnök tanácsadó
G.I.T.A.3 Kft.-Alfa Laval Kft.
- 11.05 Szünet
- 11.15 Mégis lesz Déli Áramlat? A német energia
hatalom története
Livo László okl. bányamérnök, geotermikus
szakmérnök, ügyvezető,
MARKETINFO Bt.
- 11.40 80 éve született Dr. Debreceni Elemér
Dr. Ladányi Gábor intézeti tanszékvezető,
egyetemi docens
Miskolci Egyetem Geotechnikai
Berendezések Intézeti Tanszék
- 12.00 Zárszó
Dr. Vőneky György
nyug. egyetemi docens
Miskolci Egyetem
- 12.30 EBÉD

A KONFERENCIA ELŐADÁSAI



Kőfeldolgozó technológiai sor átépítése KÖKA Kft. komlói bányáüzemében 2016 -2018. (Vázlat)

1. Kőbányászat Komlón

2. Beruházás indokai, szükségessége

- Technológiai por csökkentése
- Termékek portalanításának javítása, „első” por leválasztása
- Termékek silóból történő azonnali kiadása gépjárműre
- Technológiai rugalmasság növelése
- „Arccal” a vasút felé

3. Beruházás pénzügyi fedezete, kivitelezők, ütemei

- Pénzügyi fedezet, bekerülési költség
- Tervezés, engedélyezés
- Tervezők, kivitelezők
- **Komló 1 2. fázis (2016)**
 - Beépített új berendezések, áttelepített gépek
 - Műszaki megoldások, rugalmasság
 - 8 db. új siló
 - Nagy gyorsulású osztályozógép (BINDER- BIVITEC)
 - Függőleges tengelyű röpítő törő kettős funkcióval
 - Porelszívás
 - Minden szalag burkolt
 - Komplet PLC vezérlés
- **Komló 3. fázis (2017-2018)**
 - Beépítésre tervezett új gépek, technológia véglegesítése
 - Új osztályozó gépek (METSO)
 - Kúpos törőgép irányított vasúti kőgyártáshoz (METSO)
 - Első por leválasztása (Metylén kék)

Komló 1-2. fázis próbáüzemének tapasztalatai

- Ábrák:
- Komló technológia átnézeti rajz
 - Komló 1-2-3 technológiai séma
 - Komló fényképek

Merkli István
Ügyvezető
KÖKA Kft



Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

Az elmúlt években a két bányából átadott lignit mix optimalizálása miatt (60% Visonta bánya – 40% Bükkábrány bánya) a Déli bánya lignit készlete lecsökkent.

•A tervezés és engedélyeztetés után 2014-ben elkezdődött a beruházás :

- Víztelenítés kiépítése, patakmeder áthelyezése, m tárgyak építése
- Szalagvázak gyártása, hajtóművek és 6kV villamos motorok beszerzése, felújítása
- Szállítószalag hevederek és görgők beszerzése
- Szalagfejek erőátviteli berendezéseinek és vezérléstechnikai eszközeinek beszerzése, felújítása

•Egy marótárcsás kotrógéppel és egy fronti szalagpályával 2015. szeptemberében elindult a meddő letakarítása.

•A jövesztett anyag elhelyezése a Déli bánya hányójába történik.

Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

2017 év végi lignit termelés feltételei

- A meddő letakarítás növelése
- A Keleti III. bányából kitermelt lignit szállítása az erőműbe

Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

1. A meddő letakarítás növelése

- 2 db marótárcsás kotrógép átvonultatása a Déli bányából (2016 és 2017)
 - Gépek alapvető karbantartása
 - Felsőváz fordító fogaskoszorú csere
 - Menetelő művek felújítása
- Második fronti szalagpálya kiépítése (2016)
- Egy komplett szalagpálya rendszer áttelepítése a Déli bányából (2017)
- Marótárcsás kotrógép gémtöréses balesete miatt új határidők

Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

2. A Keleti III. bányából kitermelt lignit szállítása az erőműbe

A 15 éve leállított és kiszertelt szalagpályák újbóli üzembe helyezése
tereprendezés után:

1. Szalagfejek
 - acélszerkezeti károk felmérése (2016),
 - tervek készítése: az acélszerkezet megerősítése, a szalagfeszítés valamint a hevedervezetés átalakítása, hajtásteljesítmény növelés (2016),
 - mechanikus és villamos felújítás, tervek szerinti módosítás (2017),
 - hajtóművek, dobok és motorok felújítása (2016, 2017),
 - tipizált feszítő művek beszerzése (2016, 2017)

Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

2. Szalagpálya elemek
 - szalagvázak felújítása és átalakítása (2016, 2017),
 - a vázak 500 mm-es emeléséhez acélszerkezetek gyártása (2016),
 - szalagvégek átalakítása (2017),
 - 4100 m vászonbetétes és 6500 m acélbetétes szállítószalag heveder beszerzése (2016, 2017),
 - görgők beszerzése (2016, 2017)

Keleti III. bánya nyitása - Visonta bánya

A Keleti III. bánya hosszú távú üzemelésének
biztosítása

- Területvásárlás
- Mintegy 3300 méter hosszú elkerülő út építése

A lignit meddős blokkban való előfordulása – Bükkábrány bánya

A fő lignittelep feletti meddős blokk olyan mennyiségű lignitet
tartalmaz amelynek a szelektált jövesztése kifizetődő.

Abban az esetben, ha marótárcsás kotrógép lignitet jöveszt a
meddős gépláncról le kell azt választani és a lignitet szállító
gépláncra a kalapácsos törő előtti szakaszon fel kell adni.

A lignit meddő blokiban való előfordulása – Bükkábrány bánya

A beruházás megvalósítása
Üzemen kívül helyezett oldalleszóró gép
átalakítása felújítása és üzembe helyezése

Tervezés (2014)

- darabos szén fogadására alkalmas gép
- a jövesztett anyagnak megfelelő szállítási útvonal kialakítása
- a meddő és a szenes géplánc összekötése

A lignit meddő blokiban való előfordulása – Bükkábrány bánya

Kivitelezés

Alkatrészek gyártása (2014-2016)

Leszórógép átalakítása és felújítása (2016)

Erőátviteli és vezérléstechnikai tervezés és kivitelezés (2016)

A meddő és szenes gépláncot összekötő szalaghíd megépítése (2016)

A lignittermelés rugalmasságának növelése – Bükkábrány bánya

A bükkábrányi szenes géplánc üzemmenete nagyban függ a vasúti szállítástól.

Amennyiben

- nincs a vagonrakodó gép melletti vágányok valamelyikén üres szerelvény

- a depótér tele van

a gépláncot meg kell állítani.

A géplánc rugalmassága egy új, darabos lignit tárolására alkalmas depó kialakításával növelhet :

- rakodási szünet esetén az átmeneti depóba szén szórható le
- a depóból a szén a jöveszt gépek karbantartása vagy technológiai állása esetén a szalagpályára feladható.

A lignittermelés rugalmasságának növelése – Bükkábrány bánya

A beruházás megvalósítása

Üzemen kívül helyezett oldalleszóró gép átalakítása felújítása és üzembe helyezése

Tervezés (2016)

- darabos szén fogadására alkalmas gép
- 400 méter hosszú sínpálya
- A deponált anyag szállítószalag pályára történ ismételt feladása

A lignittermelés rugalmasságának növelése – Bükkábrány bánya

Kivitelezés

Alkatrészek gyártása (2016)

A leszóró gép átalakítása és felújítása (2016)

Erőátviteli és vezérléstechnikai tervezés és
kivitelezés (2016)

New trends for mechanization, automation and robotics in mining

1 Introduction

Mining, as one of mankind's oldest undertakings and the first organized industry at all, is a very well established market with many opportunities for new technologies first of all mechanization and automation. Raw materials are elemental for almost every modern industry and technological developments and new processes have over the decades enabled broad availability of raw materials at acceptable prices. At the same time, due to novel processes and mechanization, the safety of the personnel working in the mining sectors has increased greatly and higher levels of sustainability and environmental friendliness were achieved. Mining, unlike other industries, is however dependent on finite resources. Consequently, the basic conditions for mining are constantly becoming more difficult. Many untouched deposits are located in greater depths, which means they can only be mined economically with higher raw material prices or when higher productivity levels are achieved. Moreover, aging workforce and skill shortage requires optimal usage of resources.

So now we are working on the introduction of a mining machines with a high degree of automation. This will eliminate to a large extent maintenance of the workers, and consequently causes that machine will operate autonomously, means as robot.

The use of autonomous machines is still quite limited in this domain and could enable great benefits. The three main fields where robotic technologies can realize significant impacts are:

- Safety
- Environment
- Economy

Through reduction of human presence in robotic mines, higher safety and health levels for the personnel will be achievable. It will be possible to reduce the number of presence hours in dangerous and hazardous working zones, significantly increasing the safety and health of personnel. Moreover, use of modern robotic technologies in mining will have a positive impact on the environment. High precision robotical mining will be enabled by robust, high precision sensors, perception and actuators. This will reduce the amount of waste cut, such that the cost for downstream processes like material transportation and processing is greatly reduced. Higher overall resource efficiency and an overall reduced impact of mining activities can be achieved. The competitiveness of European mining and Europe's industry can be increased and a reduced dependency on raw material imports for Europe can be achieved. In the long term, with new mining processes tailored for robotic technologies, even bigger impacts are to be expected.

Robots for the mining and minerals sector must foremost be able to cope with harsh environmental conditions. They operate above or underground in an environment where water, dust, dirt and high moisture levels are common and explosive atmospheres may exist. In deep mines the environmental temperatures can also quite high. In mining, surfaces like walls, roof or floor are usually rough as they are not or

only slightly conditioned. Uneven ground with standing water and varying friction is common. The autonomous machines propulsion and navigation system must be able to work reliably in these conditions.

While the layout of a mine is constantly changing through these extractive processes, the environment can be assumed static or at least predictable for the most part. There are however some processes requiring highly dynamic perception capabilities. While in many areas of mining fully autonomous robotic systems without human interaction would be most desirable, stepwise integration of robotic technologies into this domain will need interact ability with human workers.

2 Current and Future Opportunities

In Polish mines currently there aren't used autonomous machines in large scale. In the underground coal mines there are first of all longwall plow complex and mechanized systems with roadheaders. It is high level of mechanization, but only very few processes automated. Bellow it will be described possibilities of current use of autonomous machines in Polish mining and direction for future use in world mining.

2.1 Longwall complexes

The longwall system is the basic method of mechanical coal mining in coal mines. The longwall complex consists of coal shearer, face conveyor, stage loader and other auxiliary equipment. All these machines are linked via a computer system to control their operation. Now the level of automation is so high that after appropriate preparation of the technological process, the system can operate in automatic mode. Unfortunately, it must be still monitored by man which is located a short distance. Use of autonomous longwall complex decrease hazardous for miners and increase efficiency. In Polish underground coal mines this autonomous complexes were applied in case of plow, for example "Polish Coal" Bogdanka Mine. One of longwall in this mine achieved daily output of over 25'000 Mg coal. In this longwall was used plow GH1600 manufactured by CAT. The view of plow longwall complex and view of control cabin are showed in figures 1 and 2. Currently in Polish coal mines are used six autonomous longwall plow complex.



Fig. 1. View of autonomous longwall plow complex



In the case of longwall shearer complexes work is difficult. But for example Polish company Kopex and Famur offer such automated systems. View of autonomous longwall shearer complex manufactured by Famur is shown in figure 3. Unfortunately, these systems are not implemented on a larger scale in the Polish mining industry.

In both cases for roof protection are used longwall mechanized supports. Modern supports are equipped with a lot of pressure, distance and IR sensors where obtaining information about the technical condition of the support, its position in the wall and the stress state of the rock mass. It allows increase safety in the longwall, lifetime of the support and accelerate working process. View of mechanized longwall support equipped with these sensors is shown in figure 4.

Further development of systems aimed at achieving autonomous operation in most operations will enable to move people to even greater distance or even to the surface. Development will be connected both with the use of new sensors, control and decision-making systems as well as development of more powerful tools subject to remote control.



Fig. 3. View of autonomous longwall shearer complex manufactured by Famur

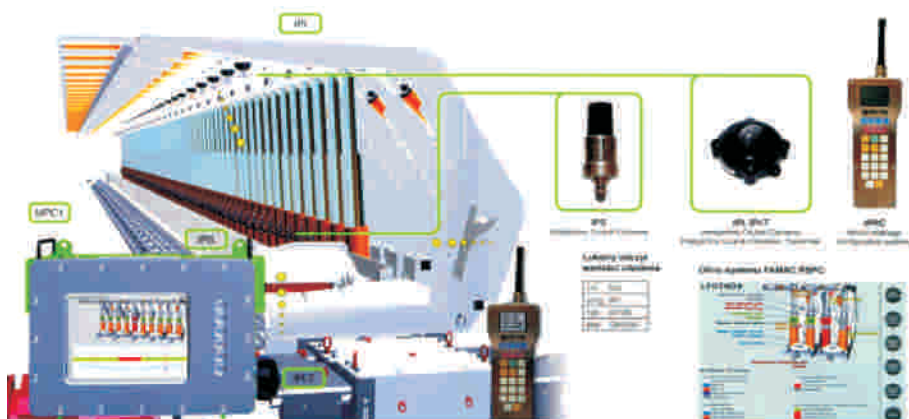


Fig. 4. View of mechanized longwall support equipped with pressure, distance and IR sensors

2.2 Mechanized complexes for roadways and tunnels mining

Development of roadways and tunnels is associated with the use of two types of machines – roadheaders and mobile drilling platforms. These machines are commonly used in any underground mine as well as in road construction for making road tunnels. Their work can be compared to an industrial robot arm with the drilling or mining tool placed on the mobile platform. In the case of using blasting materials when drilling cars are used a lot of producers equipped drilling machines with control and steering system which enable automatic drilling of blasting holes. For example drilling cars manufactured by Mine Master are equipped with BeverDrill system. View of control panel window of this system is shown in figure 5.

Due to the high repeatability of drilling and mining operations and the use of advanced control systems arms work has been automated. These machines allow to upload parameters of the roadway/tunnel to be developed and are then able to implement the process automatically.

2.3 Inspection robots for assessment of technical condition mining infrastructures and for active support of mining rescue teams

The inspection robots to inspect mines infrastructure have a high application potential as a support system of people and especially the human eye. There are laser heads used successfully in mining shafts to assess the state of lining as well as its building. Their potential use is much higher eg. for roadways but mobile platform for their carriage as well as the system for tracking the position and orientation of the platform need to be developed.

The use of the mobile robots usually goes beyond regular technical works. There is a real need for solutions that can be used in rescue team actions. Autonomous or semiautonomous mobile robots during underground rescue operations should explore areas/zones dangerous to human life by sending rescuers information about the environment in these regions. Inspection mining robots are very important, because they can test hazardous areas and deliver measuring data and images from cameras to rescue teams and to a headquarter. Thus it is possible to achieve increased safety for rescuers because the inspection robot can be a front scout enable to increase productivity because the production/mining can be restored faster. Inspection mining robots can be used like police or sapper robots for identifying hazards and help to overcome them. The view of one of rescue robot prototype is presented in figure 7. Another concept of mining robot which enable visualization of roadway profile and monitoring of hazardous is show in figure 8.



Fig. 7. View of rescue robot prototype

3. Future direction for development of autonomous machines

3.1 Power Systems

A key element of any machine is its power system. Development of new autonomous machines and devices requires solution of the problems of their autonomous power supply. Currently as a source of energy in the mines network and batteries are used as well as sources based on combustion engines. A necessary step in the development of autonomous machines is to develop more efficient batteries or new unknown solutions.



Fig. 8. View of 3D maps scanning robot

3.2 Mechanical Mining of Hard Rock

The majority of technological operations in the mining industry is related to mining and crushing of hard rock. Both in deposits development, extraction and processing. The tools are used and their development directly affects the speed of above listed technological operations. Evolutions of these tools are not imposed but the result of research and development should be tools with increased lifetime having a built-in or external computer systems controlling their condition to allow work under extreme conditions. Development of tools will also influence new applications of rescue robots which could operate in difficult conditions occurring after the mining disasters i.e. high dust and temperature to effectively clear cluttered roadways.

3.3 Safety and Self-service

Development of standard safety systems compliant with the requirements for machines operating in explosive zones. Unification of safety systems will improve opportunities for devices integration of machines designed to radically different operations.

Implementation of autonomous machines also requires their self-control. Possible fault or damage must be detected efficiently quickly in order to protect the machine and the environment against an unspecified condition caused by a failure.

3.4 Robotics

Mining robots or mining machines with robotic technology need to be able to perceive their environment and also their own state to realise safety and performance improvements. For that, machines and their parts need to be able to gather information. Reliable and robust sensor technology must be developed. This technology can be subdivided into sensors specialised for sensing tasks directed to the “inside” (e.g. for self-diagnosis), in the following called introverted sensor systems and sensors directed to the “outside”, extroverted sensors systems. Additionally also communication systems capable of working reliably in mining settings are required.

3.5 Undersea raw material mining

In maritime applications Europe has an established position in the market, in particular for underwater systems. The global market is currently dominated by US companies, although European companies have leadership and good market positions both in specific robot development or in the supply of subsystems. Present are used a lot of different robots for non-ferrous metal ores excavation (for all manganese form underwater in the depth over then 1500 m). Example installation for non-ferrous metal ores excavation used in U.S. is show in figure 9.

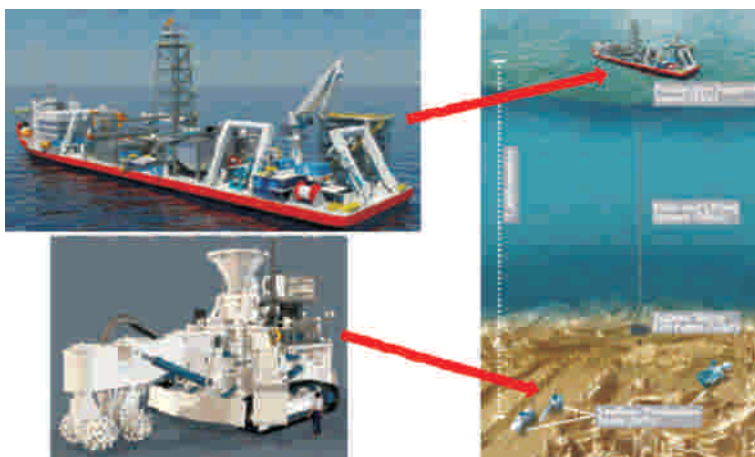


Fig. 9. Example installation for non-ferrous metal ores underwater excavation used in U.S.

4 Summary

Currently used and developed a new autonomous machines and technologies may in future lead to almost completely remove the man from the mining of minerals. It will be created smart mines, which will be supervised from the surface. Already conducted are advanced works in this direction especially in the mining of metal ores. Example this system where most of the work is controlled from the outside is shown in the diagram in figure 10.

To realize the set goals of the initiative of the Department of Mining, Dressing and Transport Machines AGH University in Cracow, was established at the Association EuRobotics in Brussels thematic group Robotic in Mining. Our Department is the coordinator of the activities of this group. We invite you to participate in the group. Further information can be obtained by sending a request to the proxy of AGH Rector Ph. D., Eng. Piotr Kasza: e.mail piotr.kasza@agh.edu.pl.

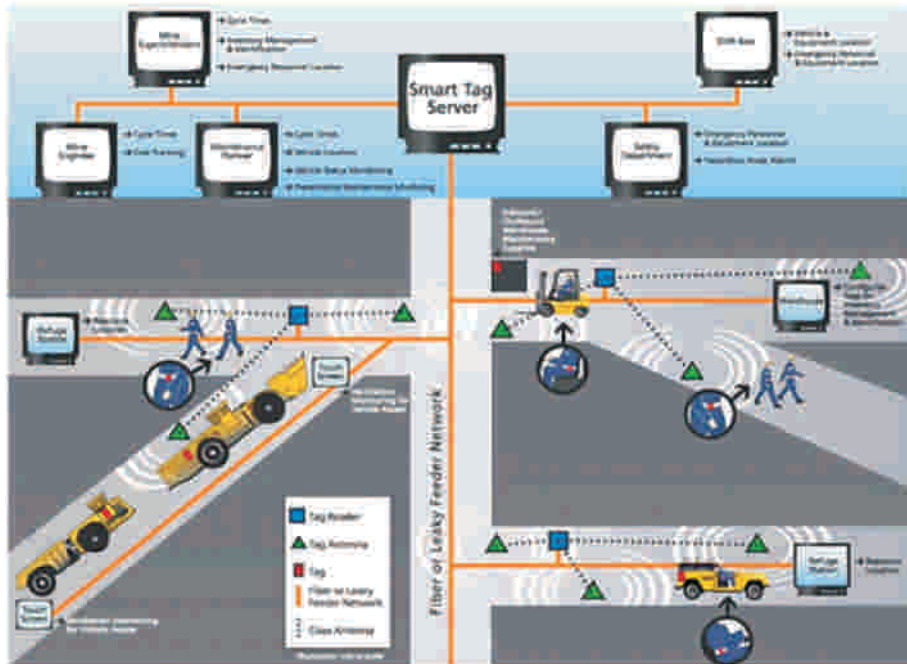


Fig. 10. Example of Smart Tag System in underground ore mine

5 References

In paper were used information and figures from commercial and information materials of following companies Sandvik, Mine Master, CAT, Bogdanka, Famur, Kopex, KGHM, Lulea University, EuRobotics, Mac Master University, Sci-Tech, Atlas Copco.

SZERBIA FÖLDGÁZ IPARA ÉS A JÖVŐ ÚTJAI

Mile Ćopić okl. gépészmérnök, SAMI-INŽENJERING, Szerbia

Savo Radulović okl. bányamérnök, JP SRBIJAGAS, Szerbia

KIVONAT:

A JP SRBIJAGAS állami cég története 1951-ben kezdődött. Ekkor épült a Mokrin környéki gázmezőről induló Kikindán, Elemiren Velika Greda-n át Pancsevóba érkező földgáz vezeték. A földgáz infrastruktúra kiépítése 1963-1975 között folyamatos, majd a volt Jugoszlávia keleti része következett, ami már lehetővé tette az akkori Szovjetunióból érkező földgáz fogadását és elosztását is.

2005-ben mélyre ható változás történt, a JP SRBIJAGAS nyitott részvénytársasággá alakult. Majd 2011-ben megindult a 2005-től épített Banatski Dvor-i földalatti gáztároló üzemeltetése is.

Időközben a Gazprommal közös vállalatá alakult a gáztároló működtetését ma is végző PSG Banatski Dvor nevű állami cég.

A JP SRBIJAGAS egy modern gázipari nagyvállalat mely összekapcsolja Szerbia és a környező országok gázvezeték hálózatait.

Az előadás főként a szerb gázellátás, tranzitálás jövőjét mutatja be, betekintést adva az ország saját termelésébe is.



A MARÓTÁRCSÁS KOTRÓGÉPEK BONTÓFOGAI GEOMETRIÁJÁNAK MULTIKRITERIÁLIS OPTIMIZÁLÁSA

*dr. András József, egyetemi tanár; dr. Kovács József, egyetemi tanár;
dr. Nan Marin-Silviu, egyetemi tanár; dr. Tomus Ovidiu-Bogdan, egyetemi
adjunktus, dr. András Endre, egyetemi adjunktus, Petrosényi Egyetem*

ÖSSZEFOGLALÓ: A dolgozat a bányászatban alkalmazott kotrógépek bontófogainak mértani paramétereivel, ezek optimalizálásával foglalkozik, figyelembe véve az üzemelés közben létrejövő helyzeteket, beleértve a szélsőségeket is. Azért mert a jövesztési folyamat egy komplex jelenség és a paraméterek optimalizálása több szempont figyelembe vételével kell történnjen, egy többszempontú döntésre, vagyis multikriteriális optimalizálásra van szükség. A tapasztalat azt bizonyítja, hogy csak akkor lehet a valóságot megközelíteni, ha a kifejlesztett elméletben található matematikai összefüggésekbe a gyakorlatból vett, mérések alapján meghatározott, adatokat használunk fel. Ezt az irányt követve sikerült meghatározni a megfelelő paraméterek értékét úgy, hogy az adott körülmények között a bontófog ugyanolyan hatékonysággal működjön.

Kulcsszavak: kotrógép, marótárcsa, bontófog, paraméterek, optimalizálás

1. BEVEZETÉS

Úgy az elméleti, mint a gyakorlatban végzett kutatások azt bizonyítják, hogy a marótárcsás kotrógépek esetében a bontófogak mértani paraméterei lényegesen befolyásolják a jövesztést és a gép működését, főleg ami a marótárcsát, a merítékeket és a bontófogakat illeti, úgy technológiai, mint energetikai szempontból.

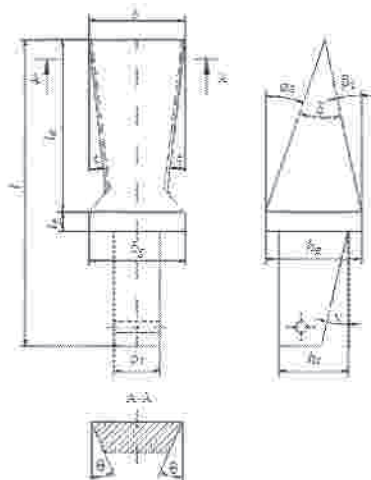
A mértani paraméterek első sorban magára a bontófogra vonatkoznak, mint az egész konstrukció elemei, utána a merítékre szerelt bontófog geometriai paraméterei és végül azok a mértani paraméterek amelyek a bontófogeloszlásból származnak. Az itt elvégzett optimalizálás, egyelőre, a bontófogakra, mint önálló elemekre vonatkozik, figyelembe véve a bontófogak racionális vágóélre ültetését különböző merítékformák esetében.

A feladat megoldása azért nehéz mert a jövesztéssel kapcsolatos jelenségeket nagyon sok véletlenszerű változójú és ellentmondásos paraméter folyásolja be. Gyakorlatilag nem lehet egy pontos matematikai összefüggést felírni amely pontosan fedné a valóságot. Mindemellett, ha a jövesztési kísérletek során mért adatokat használjuk fel, a valóság megközelíthető.

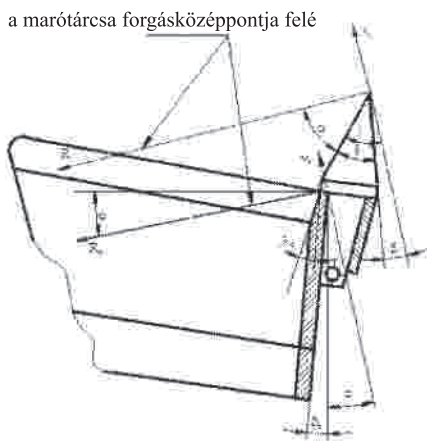
Amint ismert, a bontófogak formája és mértani paraméterei lényegesen befolyásolják a fajlagos energiafogyasztást, de a bontófogak élettartamát is, figyelembe véve a bontófog alapanyagának fizikai és mechanikai tulajdonságait. Ezenkívül figyelembe kell venni a bontófogak kopását is, ahol lényeges olyan bontófog formából kiindulni amely minél hosszabb időre megőrzi eredeti mértani paramétereit. A jó bontófogak használata, nemcsak a kotrógép alacsony energiafogyasztású üzemeléséhez vezet, hanem a fogfogyasztás is csökken, ami a hatékonyság növelését és a költségek csökkenését vonja maga után.

2. ABONTÓFOG MÉRTANI PARAMÉTEREI

A bontófogak mértani vagy geometriai paramétereit ezek formája és típusa határozza meg. Ezek függnek a jövesztett anyag minőségétől és a forgácsolhatósági jellemzőitől, a meríték és a marótárcsa konstrukciós paramétereitől, a kotrógép működési adataitól, a bontófog szilárdságtani tulajdonságaitól és a kopás intenzitásától.



1. ábra Az önálló bontófog geometriai paramétereit



2. ábra A meríték vágóélére szerelt bontófog geometriája

A gyakorlatban két alaptípusú bontófogat használnak, éspedig a prizmaalakú és a körkúpos bontófogat. A körkúpos formát inkább a rakodógépeknél és az egymerítékes kotróknál használják, míg prizmaalakú forma, többek között, a marótárcsás kotrógépeknél talált alkalmazásra, az előnyösebb jövesztési jellemzők miatt.

Az 1. ábrán az önálló bontófog mértani paramétereit, a 2. ábrán pedig a meríték vágóélére szerelt bontófog megfelelő paramétereit vannak feltüntetve.

Amint ezen két ábrából következik, a főbb paraméterek a következők:

- | | |
|--|---|
| l a bontófog hossza, | l_a - a bontófog aktív hossza, |
| b a vágóél szélessége, | R_t a marótárcsa sugara a bontófog éléig, |
| R_c a marótárcsa sugara a meríték éléig, | α homlokszög, |
| β hátszög, | γ vágószög, |
| δ ékszög, | θ keresztirányú oldalszög, |
| ξ hosszanti oldalszög, | φ a fogél pálya érintőjének a függőlegessel bezárt szöge, |
| α_1 az önálló bontófog homlokszöge, | β_1 az önálló bontófog hátszöge, |
| v_1 vágósebesség, | v_c a merítékél sebessége. |

A bontófogat jellemző szögek közötti kapcsolatok a következők:

$$\alpha + \gamma = 90^\circ$$

$$\gamma = \beta + \delta$$

$$\delta = 90^\circ (\alpha + \beta)$$

$$\alpha_1 + \beta_1 = \delta$$

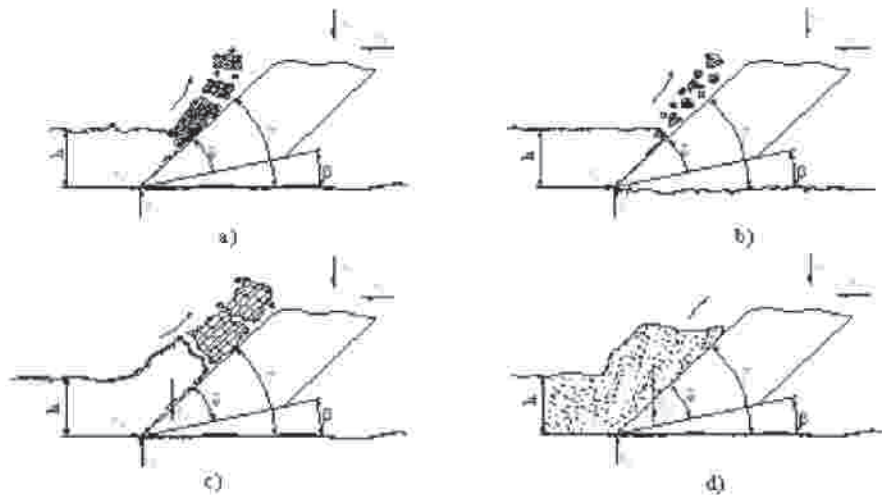
A gyakorlatban az α homlokszög $40...60^\circ$, a β hátszög $5...15^\circ$, a γ vágószög $30...50^\circ$, a δ ékszög $25...45^\circ$, a bontófog hossza $300...500$ mm, míg a vágóél szélessége $80...180$ mm.

Természetes, hogy az önálló bontófog geometriai paraméterei és a merítékre szerelt bontófog geometriája között pontos összefüggések vannak amelyeket szigorúan be kell tartani a rögzítési rendszertől függetlenül, mert ellenkező esetben megváltozik a jövesztett kőzet és a marótárcsa között létrejövő kölcsönhatás és a kotrógép működése nem lesz megfelelő.

3. A BONTÓFOGAK GEOMETRIÁJÁNAK BEFOLYÁSA A JÖVESZTÉSRE

A heterogén anyagok, mint a kőzetek vagy a hasznos ásványi anyagok, jövesztése, egyrészt a jövesztett anyag jellemzőitől, másrészt pedig a jövesztő szerszám formája és geometriai paramétereitől függenek. A természetben előforduló anyagok közül nagyon sok forgácsolható. Ezeket, többek között, kotrógépekkel lehet kitermelni.

A jöveszthető anyag sokféle, nemcsak ami a szerkezetét és fizikai jellemzőit illeti, hanem a jövesztési folyamatban a forgácsképződést és a forgácskitörést is figyelembe véve. A 3. ábra négyféle anyagtípus jövesztése következtében létrejövő forgácskitörést szemlélteti.



3.ábra A nemhomogén anyagok jövesztési módja

A 3a ábrán látható a kompakt, de törékeny anyag jövesztése. Itt a forgács méretei megközelítőleg egyformák és elugranak a foghomlokról, s ebből kifolyólag a kopás kicsi, a rányomó erő pozitív, tehát a kőzet ellenáll a bontófog behatolásának a haladási sebesség irányában.

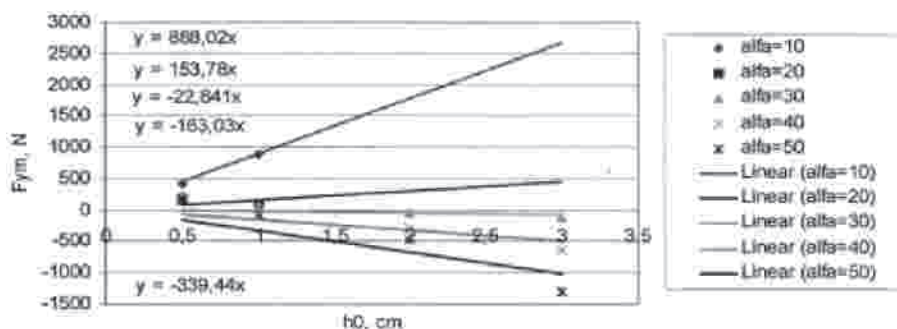
A 3b ábrán látható a természetesen létrejött repedésekkel rendelkező törékeny anyag jövesztése, ahol a forgácsok különböző méretűek és sok apró szemcsét tartalmaznak. Ebben az esetben nagy mennyiségű por keletkezik. A jövesztés dinamikus, a kopás nem nagy és az erők pozitív irányban hatnak.

A 3c ábrán a rugalmas, jól hajlítható anyagok jövesztése van feltüntetve, amelyek átveszik és elnyelik a befektetett energia egy részét. A forgács, mielőtt repedne, ránehezedik a bontófog homlokára és emiatt a rányomó erő eredője, nagyobb homlokszög esetében, negatív lesz. A homlokfelületen a kopás jelentős, mert ezen csúsznak a forgácsdarabok. Ilyen például a xiloid (fás) lignit jövesztése.

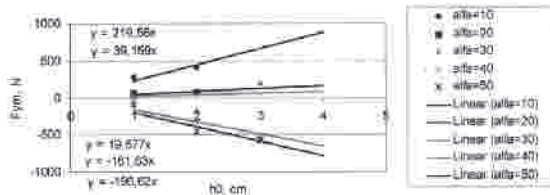
A 3d ábra a gyenge kohéziós és természetesen szemcsés anyagok (kavics, homok, lösz) jövesztési modelljét szemlélteti, ahol azt lehet kiemelni, hogy a ható erők nem nagyok, a forgács tulajdonképpen a bontófoghomlokon felcsúszó csomóvá lett anyagmennyiség, amely miatt a rányomó erők eredője szintén negatív, akárcsak az előző esetben. Általában ezek kőzetek nagy szilíciumtartalommal rendelkeznek és így a homlokfelület kopása igen intenzív.

A harmadik és negyedik esetben mondottakat két példával támasztjuk alá, és pedig figyelembe véve a délromániai lignittelepekről származó mintákon végzett laboratóriumi jövesztési kísérletek során rögzített és matematikailag feldolgozott adatokat, amelyek a rányomó erő változására vonatkoznak a fogásmélység függvényében, különböző homlokszög értékekre.

A 4. ábrán az I-es telepre vonatkozó adatok, az 5. ábrán a X-es telepre vonatkozó eredmények vannak feltüntetve. Mindkettőn látható az, hogy a 10, 20 és 30°-os homlokszögű bontófogak esetében az F_y rányomó erő konvencionálisan pozitív, tehát a lignit ellenáll a behatolásnak, míg a 40 és az 50°-os homlokszög esetében az F_y rányomó erő konvencionálisan negatív, mintha a lignitlep "vonzaná" a bontófogat.



4. ábra A rányomó erő változása a fogásmélység függvényében az I telep esetében



5. ábra A rányomó erő változása a fogásmélység függvényében az X telep esetében

Ezek az adatok bizonyítják azt, hogy a jövesztés tanulmányozásában milyen nagy szerepet játszik a bontófogak geometriája.

4. A HOMLOKSZÖG BEFOLYÁSA A FOGAK TERHELÉSÉRE ÉS A JÖVESZTÉS ENERGETIKÁJÁRA

Úgy a hazai, mint a külföldi irodalomból és saját tapasztalatból is ismert, hogy a kőzetek vagy a hasznos ásványok jövesztését lényegesen befolyásolják a bontófogak geometriai paraméterei, főleg ami a vágó- és rányomó erőket, a kitörési szöget, valamint a fajlagos energiafogyasztást illeti, amelyek továbbá befolyásolják a fogak, a merítékek és a marótárcsa terhelését, a fogkopást, valamint a jövesztés hatékonyságát általában.

A bontófog geometriai paraméterei közül az egyik legnagyobb szerepet a bontófog α homlokszöge, illetve ennek a kiegészítőszöge, a γ vágószög játssza. A többi élszög, mint a β hátszög, a θ és ξ oldalszögek értéke egy szűk intervallumban mozog és a főleges sűrűlódások elkerülése függvényében állapíthatók meg. Ha a β adott, akkor a δ ékszög is az α -tól függ.

A lignit, a kőszén, a kőszó és a különböző meddőkőzet jövesztésére vonatkozó laboratóriumi vagy üzemi körülmények között végzett vizsgálatok rámutattak arra, hogy az F_x vágóerő és az F_y rányomó erő csökken, ha nő az α szög értéke. A szögek közötti összefüggések viszont azt mutatják, hogy ha nő az α homlokszög, akkor megfelelő β hátszög esetében ez a δ ékszög rovására megy, ami a bontófog teherbírásának csökkenését vonja maga után.

Észrevehető, hogy a két megállapítás igaz, de ellentmond egymásnak. Hogy melyik a fontosabb, azt nem lehet első látásra megállapítani. Éppen ezért van szükség egy elmélet felállítására, amelynek alapjaként a multikriteriális optimalizálás törvényeit lehet alkalmazni.

5. AZ ELMÉLETIALAPKIDOLGOZÁSA

A 2. Ábrát figyelembe véve, a bontófogat egyszerűsítve egy rúddal modellezhetjük. A rúd egyik vége befogott, a másik vége két koncentrált erővel terhelt. Az egyik koncentrált erő (T) a rúd hossz tengelyére merőlegesen, a másik (N) annak irányába hat.

Az N eljelölt erő a rúd minden keresztmetszetében hajlító nyomatókat, a T vel jelölt erő pedig húzást-nyomást gyakorol. Tehát minden keresztmetszetben összetett igénybevétel keletkezik, ennek maximális értékét a következő egyenlettel lehet kifejezni:

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_T = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} \quad (1)$$

ahol:

N- normál irányba ható erő;
T- merőleges irányba ható erő;
M –a T erő hajlító nyomatéka, $M=T \cdot x$;
x – a keresztmetszet távolsága a bontófog éléig;
A- A keresztmetszet területe;
W- a keresztmetszeti tényező.

Az 1. és a 2. ábrákra alapozva, az N és T erőket a bontófogra ható F_x és F_y erők, illetve a mértani paraméterek függvényébe következő módon lehet meghatározni:

$$N = F_x \sin(\alpha + \delta/2) \pm F_y \cos(\alpha + \delta/2) \quad (2)$$

$$T = F_y \sin(\alpha + \delta/2) \pm F_x \cos(\alpha + \delta/2) \quad (3)$$

Mivel hogy az F_x vágóerő és az F_y rányomó erő között a következő összefüzés létezik :

$$F_y = k_y F_x \quad (4)$$

A (2) és (3) egyenleteket a következő alakban lehet átírni:

$$N = F_x (\sin(\alpha + \delta/2) \pm k_y \cos(\alpha + \delta/2)) \quad (5)$$

$$T = F_x (\cos(\alpha + \delta/2) \pm k_y \sin(\alpha + \delta/2)) \quad (6)$$

Úgy az F_x és F_y erők, mint a k_y együttható, szintén az α szög és a h fogásmélység függvényében változnak.

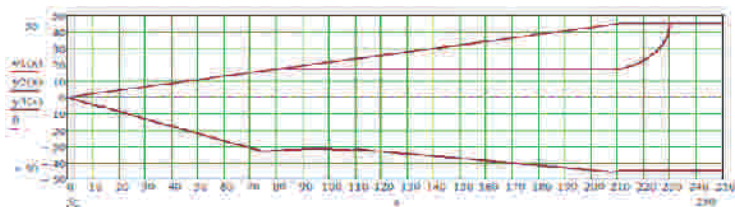
Az (1) egyenletet tehát a következő képen alakul:

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_T = \frac{N(\alpha, h)}{A(x)} \pm \frac{T(\alpha, h) \cdot x}{W(x)} \quad (7)$$

Az optimalizálás feladata egyrészt az, hogy a keresztmetszet alak változása az egyenszilárdságú rúdhoz minél közelebb legyen, másrészt pedig, hogy a maximális feszültség ne haladja meg az anyag megengedett feszültségét. Tehát:

$$\sigma = \text{const.}, \quad 0 < x < l, \\ \sigma(l) < \sigma_a$$

Mivel hogy a bontófog hosszirányában a keresztmetszet alakja változik, az $A(x)$ és $W(x)$ függvények leírásához a MATHCAD programot használtuk. A 6. ábrán, az analitikusan szerkesztett hosszsmetszet, a 7. És 8. ábrákon pedig a keresztmetszet terület és keresztmetszeti tényező változásának a görbéi láthatók.



6. ábra A bontófog analitikusan szerkesztett hosszsmetszete

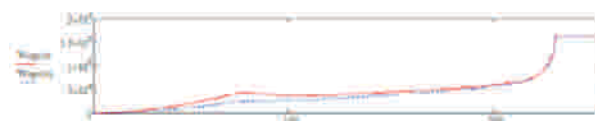
A húzás, illetve nyomás feszültségek diagramjai a 9. ábrán láthatók. Az ábrákból kitűnik az, hogy a bontófog élétől mérve egy cca. 40 milliméter szakasz kivételével, a feszültség majdnem állandó értékű, ami bizonyítja az optimalizálási kritérium kielégítését.

A 10. ábrán, a $W(x)/A(x)$ hányadosát ábrázoltuk. Bonyolultabb számításokkal, amelyeket most nem részletezünk, bebizonyítható hogy egy, a keresztmetszet alakjában és méreteiben változó egyik végén befogott rúd akkor egyenszilárdságú, ha a $W(x)/A(x)$ hányados lineárisan növekszik a hossz függvényében.

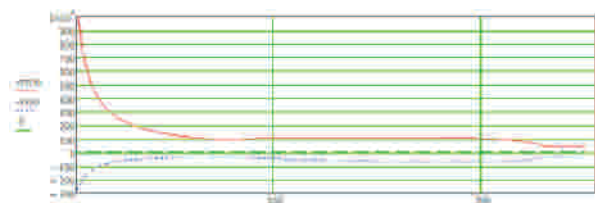
Ebből az ábrából az is következik, hogy ez a megállapítás igaz.



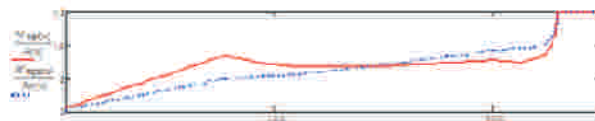
7. ábra A bontófog keresztmetszete területének változása



8. ábra A bontófog keresztmetszeti tényezőinek változása



9. ábra A bontófog keresztmetszetén keletkező húzás nyomás feszültségek diagramjai



10. ábra A bontófog keresztmetszetét jellemző $W(x)/A(x)$ változása

6. GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

Az elmúlt években végzett laboratóriumi vizsgálatok és üzemi mérések kimutatták, hogy a külszíni bányákban jövesztett lignitfésések és a különböző meddő kőzetek különböző fogparamétereket igényelnek ahhoz, hogy a jövesztés minimális energiafogyasztással történjen. A gyakorlatba ezt nem lehet átvenni a bontófoggyártás szempontjából, amely akkor lenne előnyös ha minden esetben ugyanazt, tehát egy univerzális bontófogat alkalmaznánk. Ebből az következik, hogy az egyik szempontot sem lehet kivételesen követni, hanem egy kompromisszumot kell alkalmazni. Ez azt jelenti, hogy az adott helyzetben a különböző körülményeket úgy kell csoportosítani, hogy ezek a jövesztés szempontjából közel álljanak egymáshoz, s az így kapott csoporthoz a megfelelő paraméterekkel rendelkező bontófogat kell kifejleszteni.

Lényegében a bontófog formája ugyanaz, de a fontos paraméterek csoportonként mások, s így születik meg a bontófog több racionálisan választott változatban. Ezek megfelelő alkalmazása minden esetben jó eredményhez vezet, úgy az energiafogyasztást, mint a bontófogak gyártását illetően.

A kidolgozott és bemutatott elméletet alkalmazva a délromániai lignitmedence 7 vizsgált telepét és az itt jövesztendő meddőkőzeteket három csoportba osztottuk a fajlagos vágóerő szerint, s így nem három bontófog, hanem csak egy ugyanazon formájú három változatban.

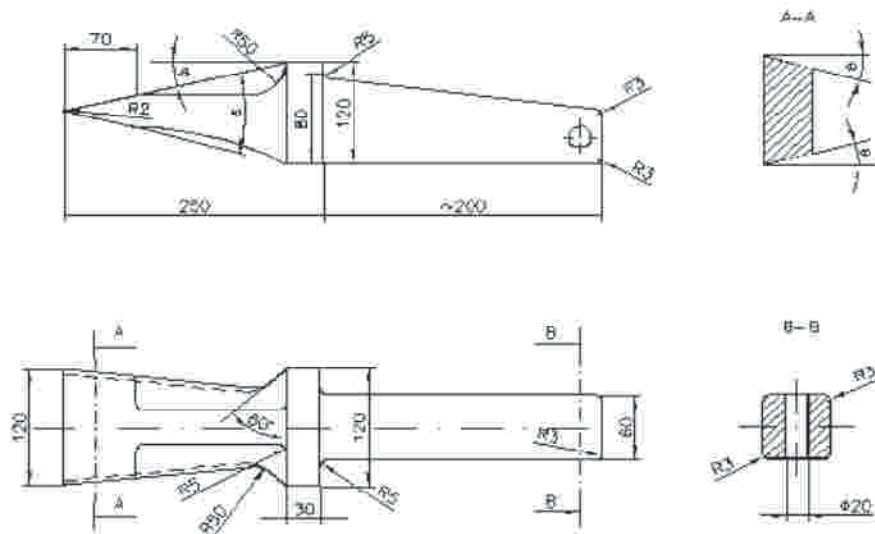
Az I. változat a könnyen jöveszthető $A = 200...450$ N/cm fajlagos vágóerőt igényelő meddőkőzetek jövesztésére, a II. változat a közepesen jöveszthető $A = 450...800$ N/cm fajlagos vágóerőt igényelő meddőkőzetek és lignit jövesztésére, míg a III. változat a nehezen jöveszthető $A = 800...1200$ N/cm fajlagos vágóerőt igényelő lignit jövesztésére, amint ez az 1. táblázatban látható.

1. táblázat: A fajlagos vágóerő és az ajánlott bontófog változatai

Jövesztett anyag Fajlagos vágóerő	Meddő kőzet	Lignitlepek	Külső hánya	Bontófog-változat
$A = 200...450$ N/cm	Homokos agyag	-	Roşia de Jiu	I
	Zöldes agyag	-	Roşia de Jiu Husnicioara	
$A = 450...800$ N/cm	Homogén márga	-	Berbesti (Panga) Olteţu	II
	Márgás agyag	V, VI, VII, VIII	Lupoata	
	Szürke agyag	VII, VIII	Roşuţa	
	-	V, VIII	Roşia de Jiu	
	-	I, IV	Husnicioara	
$A = 800...1200$ N/cm	-	I, II	Olteţu	III
	-	V, VII	Peşteana Nord	

Amint látható, a fajlagos vágóerő gyakorlatilag 200 és 1200 N/cm között van, amit azért osztottunk három részre mert csak két intervallum esetében a legkisebb és a legnagyobb értékeknél nem érvényesült volna a minimális energiafogyasztás elve, míg a négy vagy több intervallum esetében nem biztosított a hatékony gazdálkodás és az előállítási költségek jóval magasabbak.

A geometriai paraméterek meghatározásánál figyelembe vettük a meríték élére ültetett bontófogat és annak alapformáját, ami a három változatnál nem módosul. Ugyanakkor figyelembe vettük a leghasználtabb kotrógépek ($E_s R_c$ 1400.30/7.630, SRs 1300.26/3,5.500, SRs 2000.30/7.2x500) merítékeinek adatait és így jött létre a javasolt bontófog alapformája és annak főbb méretei, amelyek a 11. ábrán láthatók.

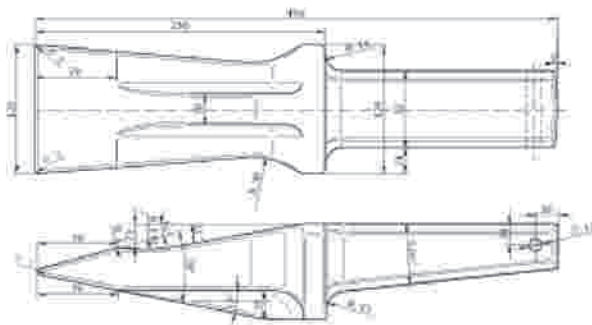


11. ábra A javasolt bontófog alapformája és adatai

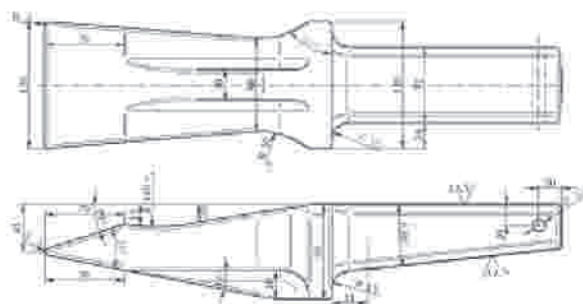
2. táblázat A javasolt bontófog három Változatának geometriai paramétereit

Sor. sz.	Geometria paraméterek	Jelölés	Bontófog változat		
			I-Meddő	II-Meddő-ligmit	III-Ligmit
1.	Homlokszög	α	55°	52°	47°
2.	Hátszög	β	7°	7°	7°
3.	Ékszög	δ	28°	31°	36°
4.	Vágószög	γ	35°	38°	43°
5.	Hosszanti oldalszög	ϵ	5°	5°	5°
6.	Keresztirányú oldalszög	θ	3°	3°	3°
7.	A hátfelület dőlésszögének átlagértéke	φ	13°	13°	13°
8.	A vágóél szélessége	b	120 mm	120 mm	120 mm

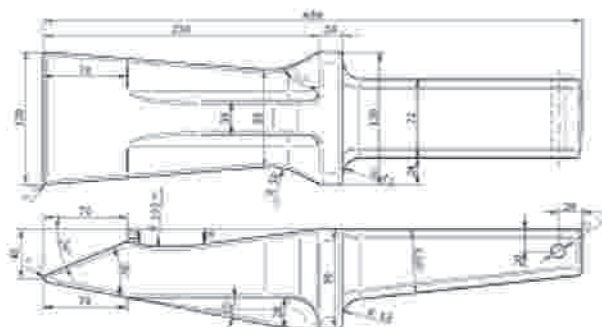
Gyakorlatilag az alapformát és a meghatározott paramétereket figyelembe véve megterveztük a három fogváltozatot, amelyek a 12., 13. és 14. ábrákon láthatók. Itt a legyártáshoz szükséges összes mértani adat fel van tüntetve. Amint látható, felülnézetben a bontófog szimmetrikus, míg oldalnézetben kissé aszimmetrikus. A homlokfelület sík és folytonos a megengedett kopáshatárig, az ellenkező oldal nem folytonos és a 7°-os hátszög biztosítja a fölösleges és energianyelő súrlódás kiküszöbölését, akár csak az oldallapok esetében.



12. ábra A javasolt bontófog I. változata



13. ábra A javasolt bontófog II. változata



14. ábra A javasolt bontófog III. változata

Ami a nyél adatait illeti, azok viszonylagosak, mert a merítéken található fogtartók formájától és a geometriai méreteitől függenek. A három javasolt bontófogváltozat fő méretei ugyanazok, az élszögek viszont különböznek, kivéve a hátszöget és az oldalszögeket. Ami a konstrukció alapanyagát illeti azt úgy kell megválasztani, hogy minél nagyobb fajlagos teherbírása és jó kopásellenes tulajdonságai legyenek. Ezt a problémát viszont más alkalommal fogjuk tárgyalni

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Következtetésképpen megállapítható, hogy:

- a marótárcsás kotrógépek esetében a bontófogak mértani paraméterei lényegesen befolyásolják a jövesztést és a gép működését, főleg ami a marótárcsát, a merítékeket és a bontófogakat illeti, úgy technológiai, mint energetikai szempontból;
- az optimalizálás legfontosabb lépése a bontófogakra, mint önálló elemekre vonatkozik;
- az önálló bontófog geometriai paraméterei és a merítékre szerelt bontófog geometriája között pontos összefüggések vannak ezek szigorú betartása kötelező a jövesztett közet és a marótárcsa között létrejövő kölcsönhatás és a kotrógép megfelelő működése szempontjából;
- mivel hogy a jövesztési folyamat egy komplex jelenség és a bontófogak paramétereinek optimalizálása több szempont figyelembe vételével kell történnjen, a többszempontú döntéshozatal, vagyis multikriteriális optimalizálás módszereit alkalmaztuk;
- a valóság megközelítésének céljából, a kifejlesztett elméletben található matematikai összefüggésekbe a gyakorlatból vett, mérések alapján meghatározott, adatokat használunk fel. Ezt az irányt követve sikerült meghatározni a megfelelő paraméterek értékét úgy, hogy az adott körülmények között a bontófog ugyanolyan hatékonysággal működjön.
- a bontófog alapformáját és az elemzés alapján meghatározott paramétereket figyelembe véve, három bontófogváltozatot terveztünk meg, amelyek a gyakorlatban felhasználhatók.

8. IRODALOM

- [1] Kovács I., Ilias N., Nan M.S. Regimul de lucru al combinelor miniere, Editura UNIVERSITAS Petroșani, 2000
- [2] Nan M.S.- Parametri procesului de excavare la excavatoarele cu rotor, Editura UNIVERSITAS Petroșani, 2007
- [3] Ladányi G., Virág Z. Láncalptörzsek erőtani vizsgálata külszíni fejtések nagy gépeinél, Kutatási jelentés, Miskolci Egyetem, Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék.
- [4] Sümegi I. Kűlfejtési marótárcsás kotrógépek jövesztő szerkezetének elméleti vizsgálata és fejlesztése, Doktori értekezés PhD elnyeréséhez, Miskolci Egyetem, 2002

ÜHG SZEREPE AZ ENERGETIKA HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERÜLETÉN

Az irodalmi adatok alapján a Föld felmelegedésében az ÜHG-ok szerepe eltérő:

H ₂ O	2670 %
CO ₂	9---26 %
CH ₄	4--- 9%

Az adatok igazolják, hogy a H₂O-nak döntő szerepe van a klímaváltozásban, mely jóval meghaladja a CO₂ értékét. Ha beborul az ég, az éjszaka enyhe lesz, ha csillagos az ég, lehűlésre kell számítani. Az ÜHG szerepe a klímaváltozáson kívül az egyes technológiai folyamatokban is meghatározó. Célként kell meghatározni az ÜHG mennyiségének csökkentését, mely elsősorban az emberi tevékenységgel így az energetikával kapcsolatos.

Vizsgálataim eredményét három területre mutatom be:

---A kőszén kitermelés mellett képződött CH₄ a metánleccsapolással hasznosítható.

---A kiértékelésnél figyelembe kell venni, hogy a CO₂-nek 50200év, a CH₄-nek 12év a bomlás ideje.

A CO₂ emisszió/0,600-0,700 kgCO₂E/kWh/ döntően az erőműben eltüzelt tüzelőanyag eredménye. A táblázat bemutatja, hogy jelentős a CH₄ kibocsátás. Az ÜGH kibocsátásának

értékelésénél nem hagyható ki a CH₄-nek CO₂-vé történő átszámítása.

2./ A kondenzációs erőműből jelentős mennyiségű vízgőz kerül a szabadba.

A továbbiakban a tüzelőanyagok már hamut és nedvességet is tartalmaznak. Példaként

440MW villamos teljesítményű kondenzációs erőművet választottam, melynek hatásfoka 44%, így a tüzelőanyag igénye 1.000MW. Összehasonlításként lignit /50% nedvesség/, kőszén /5% nedvesség /tüzelőanyagot választok, melyek fűtőértéke 16 MJ/kg. A blokk teljes kiterheléséhez 63 kg/s tüzelőanyag szükséges.

<u>Kibocsátás összetétele /kg/s/:</u>	Lignit	Kőszén
Vízgőz a füstgázban	76	39
Kondenzátor hűtése	200	200
Összesen	276	239
---CO ₂ kibocsátás	86	86

--- A lignit magas víztartalma miatt a vízgőztartalom a füstgázban a kőszénhez hasonlítva

annak kétszerese.

--- A jelentős vízgőz kibocsátást a kondenzátor hűtése okozza.

--- Az összes vízgőzkibocsátás a CO₂-nek háromszorosa.

--- Az irodalom nem tartalmazza, hogy a vízgőz kibocsátás ÜGH-a a CO₂-nek hányszorosa.

3./ Kőszén tüzelésre épített kazánban a lignit /barnaszén/ nem tüzelhető el.

A lignit magas víztartalma /50%/miatt a füstgázban lévő vízgőz /76 kg/s/ közel kétszerese a kőszéntüzelés mellett keletkezett vízgőznek /39 kg/s/. A kőszéntüzelés esetén a tűzteret leárnyékoló hatás jóval kisebb. A tűztérben intenzív a hőenergia lesugárzás, több gőz termelődik, a tűzteret alacsonyabb hőmérsékleten hagyja el a füstgáz. Ezen kialakult füstgáz hőmérsékletehez nagyobb túlhevítő /besugárzott, konvektív/ felület beépítése szükséges.

A lignit tüzelés során a többlet ÜHG leárnyékolja a tűzteret, a tűzteret magasabb hőmérsékletű füstgáz hagyja el. Ezen többlet hőenergia felvételére nagyobb túlhevítő felületet építenek be, szükség esetén a tápvíz előmelegítő felületét is megnövelik.

Az előbbiekből megállapítható, hogy a bemutatott két tüzelőanyagot felhasználó kazán felépítése jelentősen eltér a túlhevítő felület elhelyezésében és méretében.

Az energetikában alkalmazott technológiai megoldások is igazolják, hogy az ÜHG szerepével több területen számolni kell.

DR. Kamarás Béla
energetikus szakmérnök

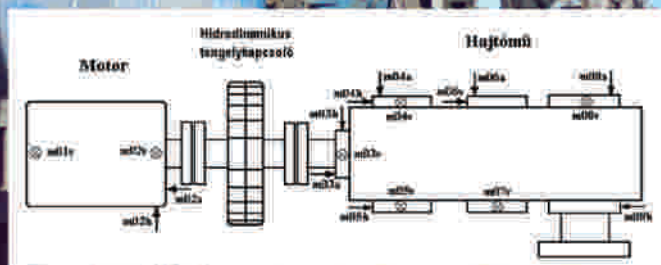


Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányában

Rezgésdiagnosztikai ellenőrzés alá vont gépek:

1. Szállítószalag hajtásrendszerek (21db)
 - villamos motorok
 - fogaskerék-hajtóművek
 - tengelykapcsolók

mérési pontok száma
> 450



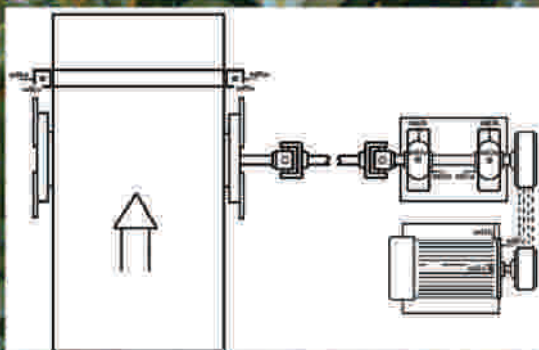
Balatongyörék 2016, Kálmán Mikóczy

Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányában

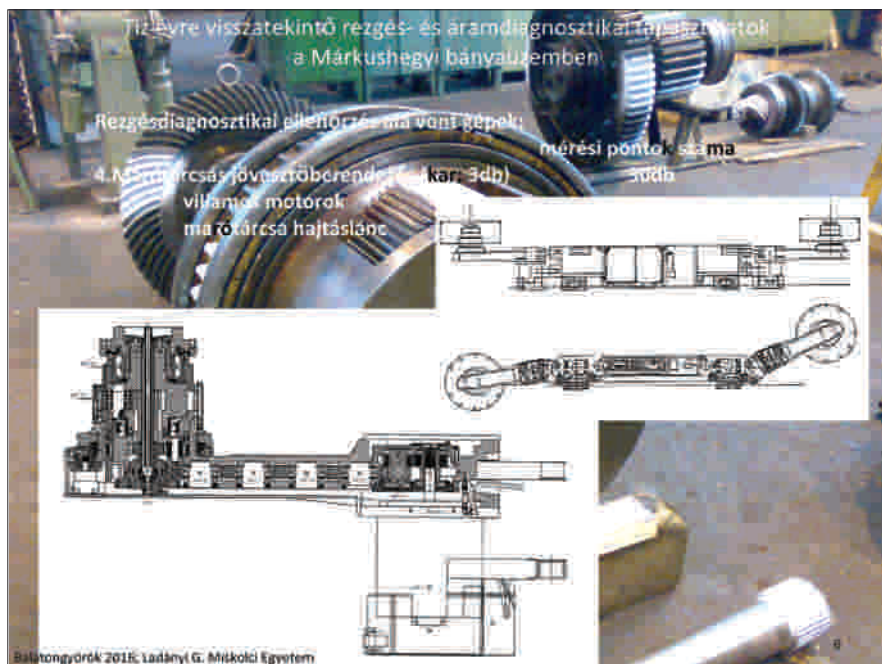
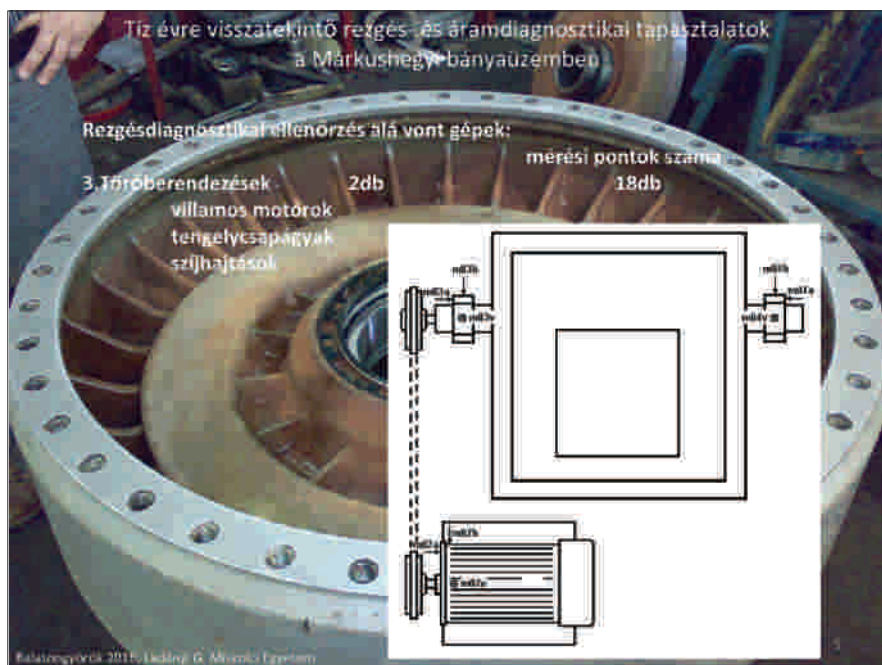
Rezgésdiagnosztikai ellenőrzés alá vont gépek:

2. Szítaberendezések (2db)
 - villamos motorok
 - tengelycsapágyak
 - szíjhajtások

mérési pontok száma
24db



Balatongyörék 2016, Kálmán Mikóczy



Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányüzemben

Rezgésdiagnosztikai ellenőrzés alá vont gépek:

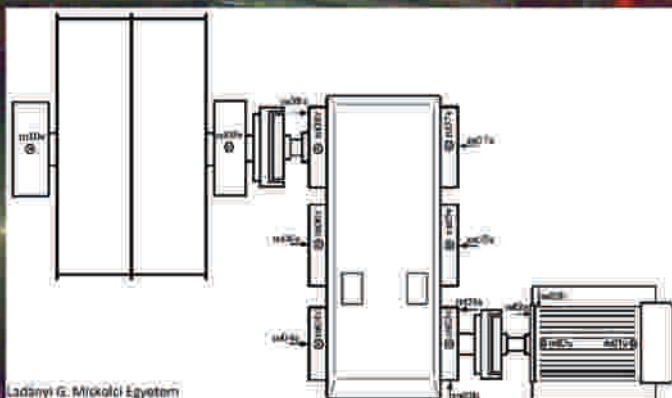
5. Aknaszállító gép

villamos motor
fogaskerék-hajtómű
tengelykapcsoló

1db

mérési pontok száma

18db



Balatongyörök 2016. Ládányi G. Miskolci Egyetem

Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányüzemben

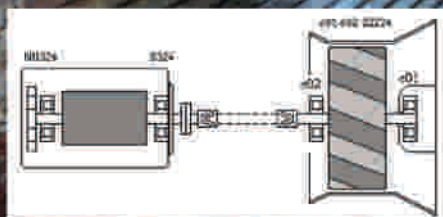
Rezgésdiagnosztikai ellenőrzés alá vont gépek:

6. Bányaszellőztető

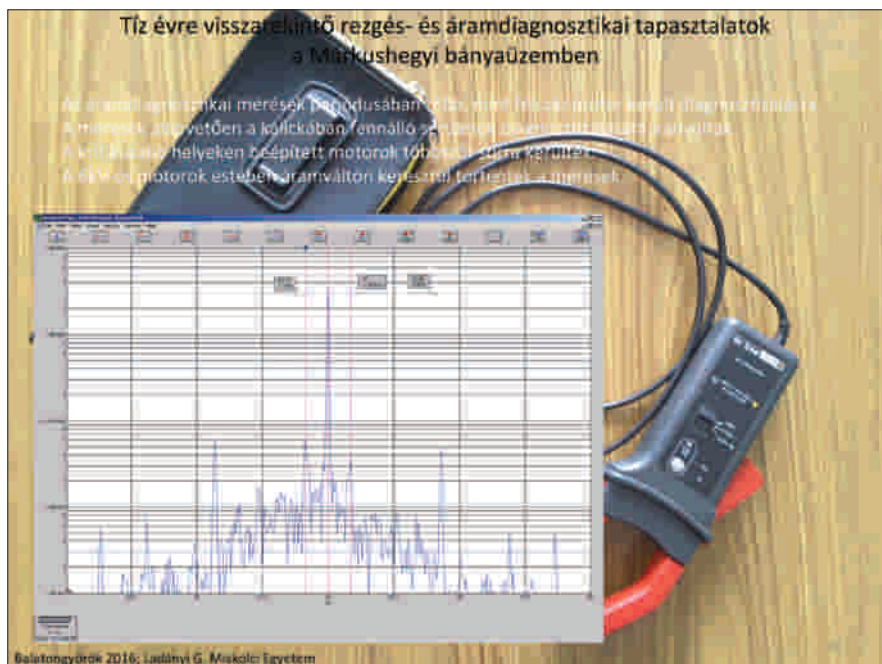
villamos motorok
tengelycsapágyak

3db

mérési pontok száma



Balatongyörök 2016. Ládányi G. Miskolci Egyetem



Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok
a Márkushegyi bányában

CSAPÁGYVAK

aknagép motor zajos	1	
Lejtakna hajtómű	1	
szalag dobcsapágy árároz	1	
szalag dobcsapágy feszül	1	Hőmérséklet alapján diagnosztizálva
Lejtakna hm. gyorstengely csapágy	1	
tengely lóg a dobcsapágyban	1	67 v
Lejtakna motor csapágy	2	HL324
záróval javaslat	5	
IFE motor csapágy zajos	1	
tűrőnél felzsaladt a csapágyház	1	nem volt diagnosztizálva, a csapágy eltűnt
forróvíz lefektet a csapágy ház	1	nagy hőmérsékletű kőszelvény, ezért átgyűrű
összesen	16	

Balatongyörök 2016, Ladányi G. Műszaki Egyetem

Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok
a Márkushegyi bányában

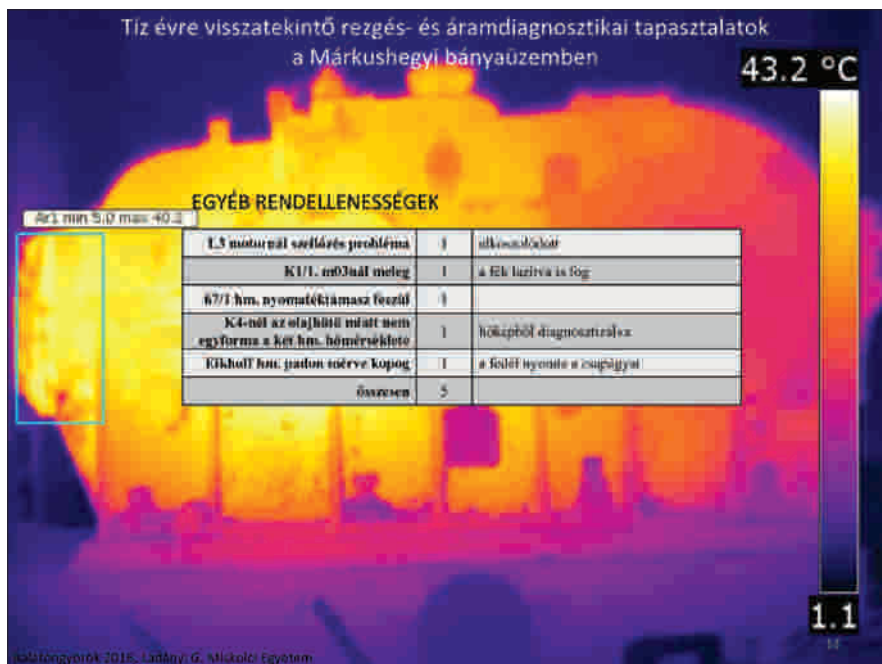
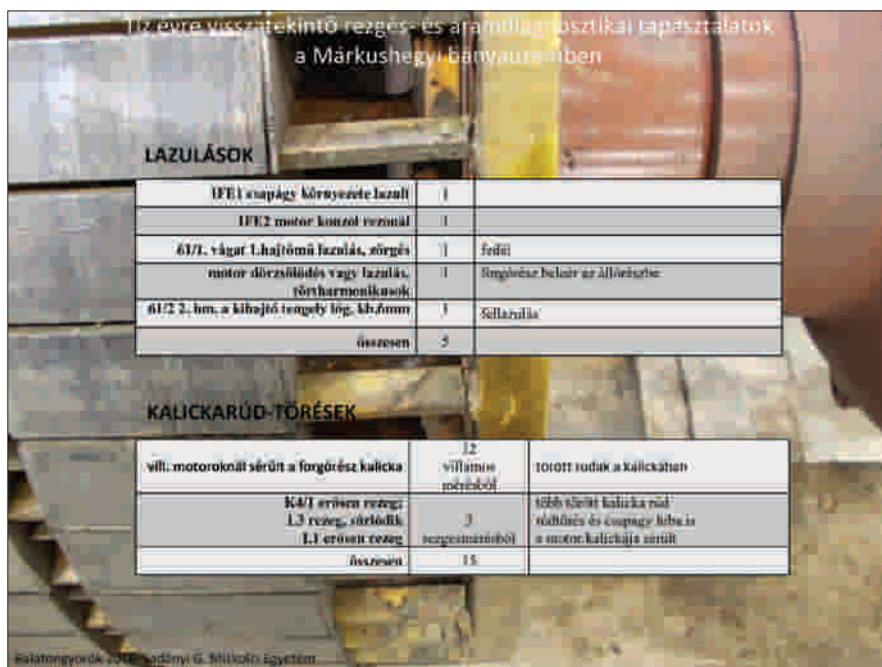
TENGELYKAPCSOLATI HIBÁK

tengelykapcsolat újra állítása	5	
a tengelykapcsoló kiegyensúlyozatlan, lefejtett vagy a fékdob, szimering	11	adkozor a tengelykapcsoló szimering miatt következett
KZ/1 káttog a tengelykapcsoló	1	
összesen	17	

FOGKAPCSOLATI HIBÁK

fogaskerék hiba	6	lógókerék vagy a 2. hantlökkerék-pár
aknagép fogfrekvenciák	1	mindkét pár pittingre
összesen	7	

Balatongyörök 2016, Ladányi G. Műszaki Egyetem



Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányában



Balatongyörök 2016, Ladányi G. Miskolci Egyetem

15

Tíz évre visszatekintő rezgés- és áramdiagnosztikai tapasztalatok a Márkushegyi bányában

Következtetések

A diagnosztizálás hatékonyságának fokozásához rendkívül fontos az ellenőrzési periódus helyes megválasztása.

Komolyan kell venni:

A mostoha üzemeltetési körülmények az átlagostól gyorsabban kimerítik a gépeket!

Villamos gépek esetében a mechanikai rezgések megjelenése mögött, forrásként gyakran elektromágneses erők állnak, tehát célszerű villamos mérést is alkalmazni.

Általában is érvényes:

Jó tételek, ha több irányból szerezünk információt a gép állapotáról!

A mérések eredményei igazolták a tapasztalatokat:

A gyakori, terhelés alatti indításnak kitett motoroknál, majdnem mindig tapasztalható volt a kábelkín sérülése.

Balatongyörök 2016, Ladányi G. Miskolci Egyetem

NUMERICAL SIMULATION AND MODELLING OF FORCES AND POWERS FOR STATICALLY BALANCED MULTI-ROPE HOISTING MACHINERY

A SZTATIKUS ERŐK ÉS A TELJESÍTMÉNY VÁLTOZÁSÁNAK DIGITÁLIS SZIMULÁCIÓJA ÉS MODELLEZÉSE A TÖBBKÖTELES FELVONÓGÉPEK ESETÉBEN

Sorin Mihai RADU, Florin Dumitru POPESCU, Ildiko KERTESZ

Abstract. The present study introduces a method for simulation and modelling of statically balanced multi-rope hoisting machinery to the purpose of studying variation according to the hoisting stage of forces and powers at the periphery of the driving wheel. SolidWorks® software was used in order to achieve such purpose. The components of the technical system (driving wheel, hoisting containers, traction and balancing cables) were built and then assembled into a virtual system. Geometrical and mechanical connections were applied upon the created assembly. By means of using the calculation facilities of SolidWorks® software and imposing the acceleration of the actuation engine, variation diagrams were drawn for acceleration, speed and forces at the periphery of the driving wheel, as well as for power according to hoisting stages. The scenarios of actuating hoisting machineries using asynchronous or direct current engines were studied.

Keywords: tachogram, acceleration, speed, distance, force, power, gravity.

Összefoglaló. A dolgozat a sztatikusan egyensúlyozott többköteles felvonógépek szimulációját és modellezését tárgyalja. Ebből a célból, a SolidWorks® szoftvert alkalmaztuk, a felvonógép egyedi alkotóelemei külön-külön modelljeinek összekapcsolását alkalmaztuk. Eredményként, a sebesség, gyorsulás és erők diagramjait kaptuk. Több gyakorlatban alkalmazott felvonógép adatait használtuk fel a szemléltető példák elkészítéséhez.

1. Introduction

Hoisting machineries have cyclic operation. The size of the actuation power, as well as the absorbed power, depend on the tachogram form, the shape of which being determined by the actuation mode of the hoisting machinery, technological conditions of operation, but also by restrictions imposed by operational safety.

Similar to tachogram tracing, the diagrams for forces and power variations are performed starting from acceleration variation.

The acceleration variation mode is imposed by the mechanical characteristics of the actuation engine. Classic actuation scenarios will be considered: asynchronous engine (acceleration during initiation has a constant value) and direct current engine (acceleration during initiation has a linear variation).

The relation that determines force variation at the periphery of the cable rolling component is:

$$F = [k \cdot Q_u + (q - q_i) \cdot (H - 2 \cdot x)] \cdot g \pm a \cdot \sum m \quad (1)$$

Where:

- H - Transportation distance (m);
- X - Intermediary distance (m);
- Q_u - Transported useful mass (kg);
- Q - Specific mass of the traction cable (kg/m);
- Q_i - Specific mass of the balancing cable (kg/m);
- A - Acceleration (m/s²);
- $\sum M$ - Sum of moving masses, reduced to the periphery of the rolling cable component (kg);
- K - coefficient used for assessment of friction forces (0,15...0,2);
- G - Gravitational acceleration.

2. Variation of forces and powers for statically balanced hoisting machineries actuated by asynchronous engine

Given the fact that for statically balanced hoisting machinery $q_i = q$, relation (1) – defining variation at the periphery of the rolling element Will now be:

$$F = k \cdot Q_u \cdot g \pm a \cdot \sum m \quad (2)$$

Actuation power is determined using the following relation:

$$P = F \cdot v \quad (3)$$

Where:

- V - transportation speed (m/s).

The measures on which the diagrams tracing are based are shown in Table #1. Six distinct points are presented, corresponding to a trapezoidal tachogram. Values are indicated for every point, As well as calculation relations Corresponding to the following measures: acceleration, speed, space, force and power.

In Figure #1 it is Shown Which Graph drawings correspond to variation of acceleration, speed, force And actuation power in this scenario.

It is noticeable that In the scenario where the hoisting machinery is statically balanced Relation (2) – The Force variation on the periphery of the rolling element no longer depends on the distance covered up to a given moment, Being constant for every period of the three transportation stages.

Table #1 – Variation of forces and powers according to hoisting stages for statically balanced hoisting machineries actuated by asynchronous engine

	Hoisting stage	a (m/s ²)	v (m/s)	x (m)	F (N)	P (W)
1	Beginning of acceleration stage	a_1	0	0	$F_1 = kQ_u g + a_1 \sum m$	$P_1 = F_1 v = 0$
2	End of acceleration stage	a_1	$v_{\max}$	h_1	$F_2 = kQ_u g + a_1 \sum m$	$P_2 = F_2 v_{\max}$
3	Beginning of uniform running stage	0	$v_{\max}$	h_1	$F_3 = kQ_u g$	$P_3 = F_3 v_{\max}$
4	End of uniform running stage	0	$v_{\max}$	$h_1 + h_2$	$F_4 = kQ_u g$	$P_4 = F_4 v_{\max}$
5	Beginning of braking stage	$-a_3$	$v_{\max}$	$h_1 + h_2$	$F_5 = kQ_u g - a_3 \sum m$	$P_5 = F_5 v_{\max}$
6	End of braking stage	$-a_3$	0	H	$F_6 = kQ_u g - a_3 \sum m$	$P_6 = F_6 v = 0$

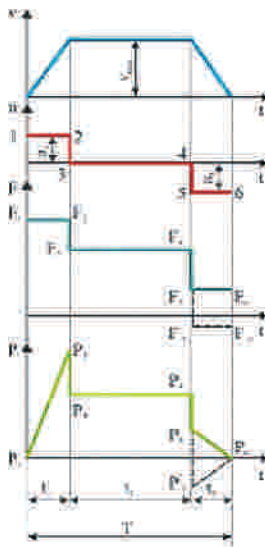


Figure #1 Variation of forces and powers for asynchronous engine actuation

3. Variation of forces and powers according to hoisting stages for statically balanced hoisting machineries actuated by direct current engine

Similar to the statically balanced hoisting machineries actuated by asynchronous engine, in the direct current engine actuation scenario the relations for calculating forces and powers are shown in chapter 2, relations (2) and (3).

Table #2 points out the measures that diagrams tracing is based upon. In this scenario, five distinct points were considered in correspondence with a tachogram. Values are indicated for every point, as well as calculation relations corresponding to the following measures: acceleration, speed, distance, force and power.

Figure #2 presents the graph drawings corresponding to variation of acceleration, speed, force and actuation power for statically balanced hoisting machineries actuated by direct current engine.

In the direct current engine actuation scenario, the force is constant only for tachogram stages where the acceleration is constant: uniform running stage and braking stage.

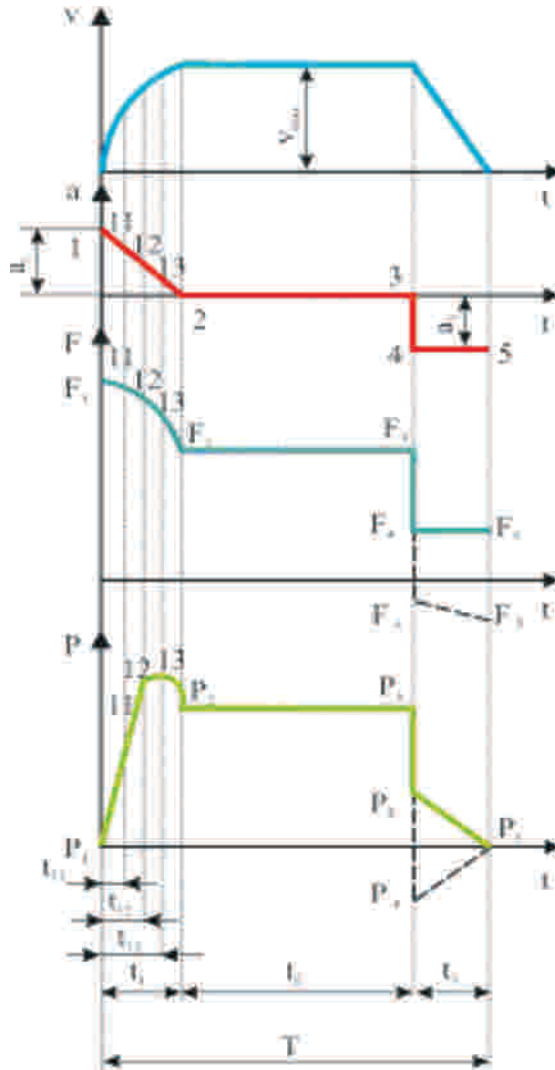


Figure #2 Variation of forces and powers for direct current engine actuation

In relation (2), it is shown that, in this scenario, the only time-variable measure is the acceleration. This has decreasing linear variation, which determines parabolic variation of force at the periphery of the cable rolling component. Given the decreasing acceleration, the shape of the force will be a convex parabolic. The acceleration derivative determines the convex or concave nature of the force graph drawing.

Table # 2 - Variation of forces and powers according to hoisting stages for statically balanced hoisting machineries actuated by direct current engine

	Hoisting stage	a (m/s ²)	v (m/s)	x (m)	F (N)	P (W)
1	Beginning of acceleration stage	a ₁	0	0	$F_1 = kQ_u g + a_1 \sum m$	$P_1 = F_1 v = 0$
2	End of acceleration stage	0	v _{max}	h ₁	$F_2 = kQ_u g$	$P_2 = F_2 v_{\max}$
3	End of uniform running stage	0	v _{max}	h ₁ +h ₂	$F_3 = kQ_u g$	$P_3 = F_3 v_{\max}$
4	Beginning of braking stage	-a ₃	v _{max}	h ₁ +h ₂	$F_4 = kQ_u g - a_3 \sum m$	$P_4 = F_4 v_{\max}$
5	End of braking stage	-a ₃	0	H	$F_5 = kQ_u g - a_3 \sum m$	$P_5 = F_5 v = 0$

4. Tracing diagrams of variation of forces and powers using Solid Works®

In order to study the time-related variation of forces at the periphery of the driving wheel and power for statically balanced multi-rope hoisting machinery, I have created a SolidWorks® model of such installation, materialized into an assembly (Figure #3)⁵.

A mass corresponding to the transported useful load was assigned to the ascending container.

An actuation engine was assigned to the drive component (Kope wheel), as shown in Figure #4, therefore the acceleration variation of the actuation engine can be expressed through points or mathematical expressions.

Simultaneously, the assembly is subject to Earth gravity, as shown in Figure #4. This will act upon those assembly components which are not fastened to the rotation axle of the drive wheel.

The movement of the two transportation containers of the assembly shown in Figure #3 is ensured by means of a gear rack-type joint, established between the hoist machinery driving wheel and the transportation containers. Thus, I have modelled the physical link between cables, hoisting containers and driving wheel by means of a logical link (gear rack-type joint) which can be made available to SolidWorks® users.

Moreover, SolidWorks® allows for assigning gravitational acceleration to the assembly, which will introduce useful mass into the numerical calculation method (Figure #4).

In the absence of gravitational acceleration, both terms of the expression of force at the periphery of the driving wheel would be altered from the numerical calculation point of view.

For every tachogram to be further presented, the acceleration values were imposed



Figure #3 Assembly of statically balanced multi-rope hoisting machinery. The fully loaded transportation container is on the ascending arm

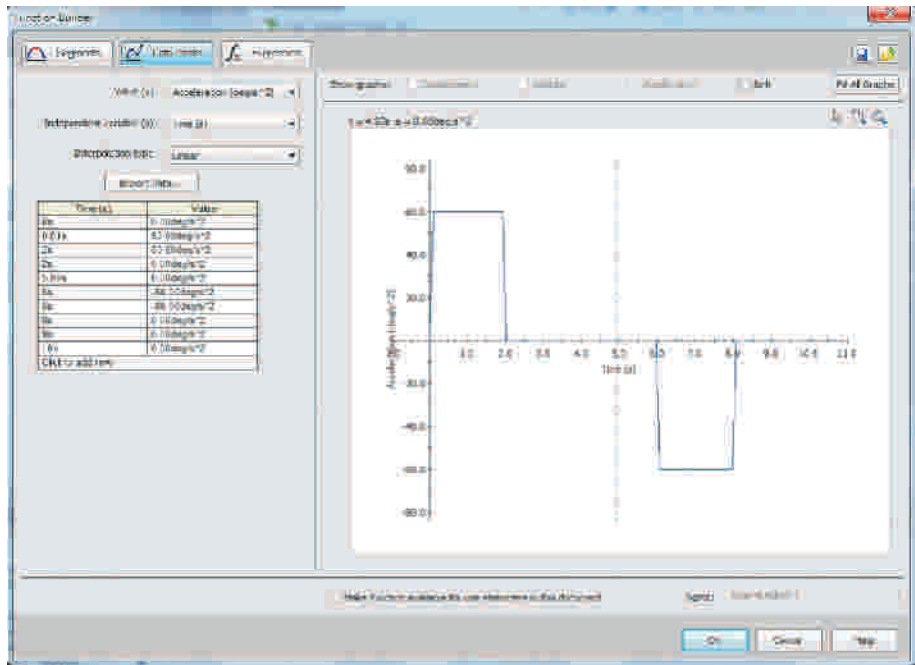


Figure #5 Imposing acceleration variation by points for actuation by asynchronous engine

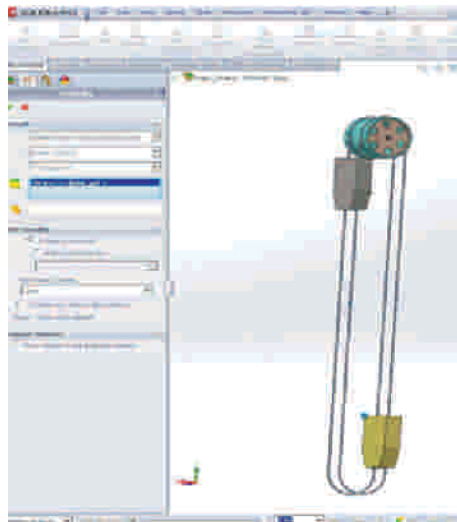


Figure #6 Calculation and speed tracing method

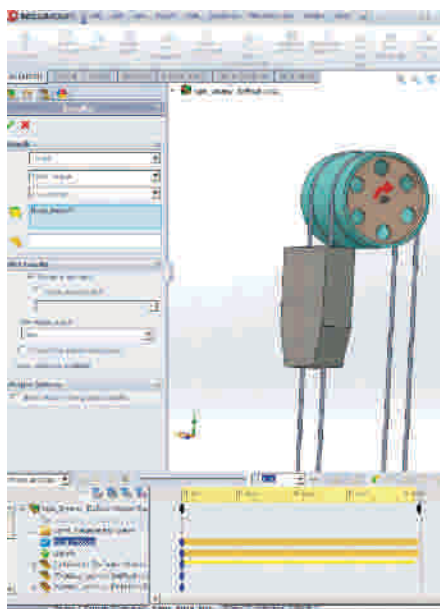


Figure #7 Calculation and forces tracing method

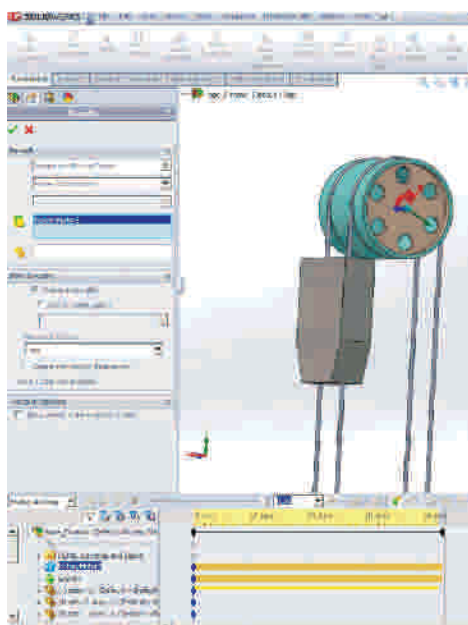


Figure #8 Calculation and power tracing method

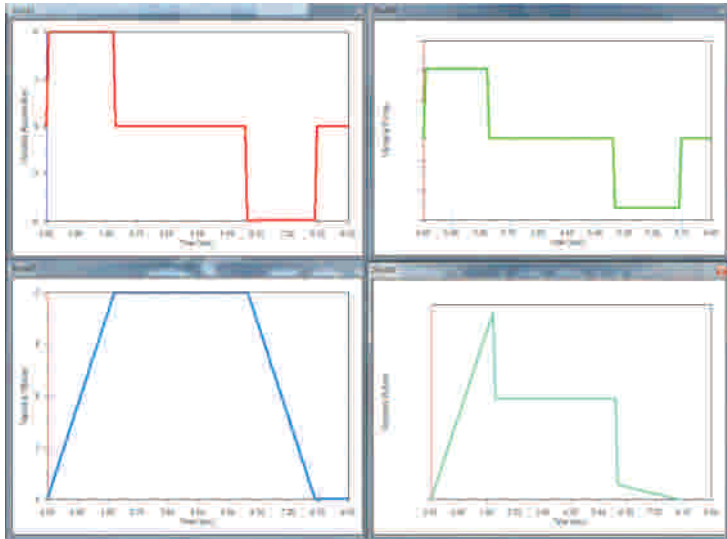


Figure #9 Acceleration, speed, forces and power variation for actuation by asynchronous engine

4.2. Calculation of forces and powers for hoisting machinery actuated by direct current engine

Approaching this actuation method for a hoisting installation is similar to the presentation in paragraph 4.1. This time, I have imposed a variation of speed similar to the representation in Figure #10. The acceleration variation is in linear acceleration with negative slope stage, which will impose as it will be shown in simulation a convex parabolic variation of speed. The diagrams resulting from simulation are presented in Figure #11.

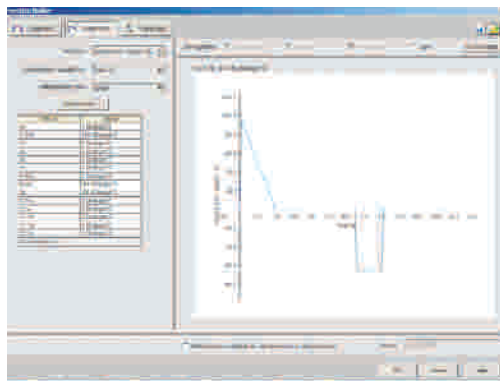


Figure #10 Imposing acceleration variation by point to actuation by direct current engine

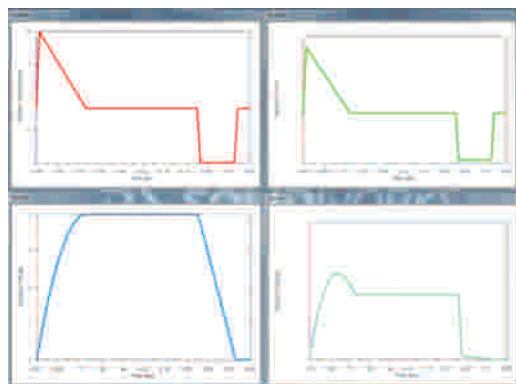


Figure #11 Acceleration, speed, forces and power variation for actuation by direct current engine

To the purpose of limiting shocks through the mechanical system during movement of hoisting containers, elimination of sudden acceleration variations is imposed, resulting in speed variation with smooth transitions from one value to another.

Such solution is the three-stage tachogram, with shock dampening, the simulation of which is shown in Figure #12.

Kinematically speaking, this is a three-stage tachogram with trapezoidal acceleration variation. This actuation type leads to shock dampening.

The shocks value is characterized by the third derivative of distance reported to time:

$$\rho = \frac{d^3x}{dt^3} = \frac{a}{t} \quad (4)$$

The shock size results from the condition of non-existent oscillations in the fully loaded ascending arm of the machinery. For large transportation distances (such as high-depth hoisting machineries) these oscillations will reach substantial values.

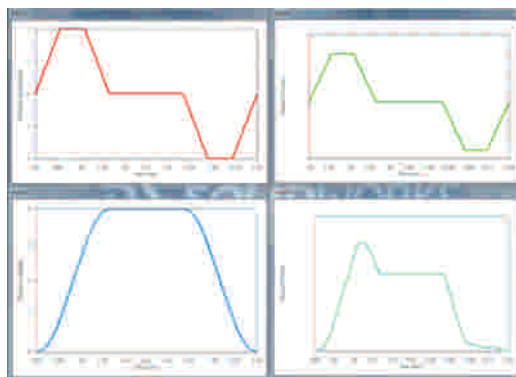


Figure #12 Variation of force and power for three-stage tachogram with trapezoidal acceleration variation

5. Conclusions

Following the analysis of the results achieved from simulation and modelling of a statically balanced multi-rope hoisting installation using SolidWorks® software, the following conclusion can be drawn:

- ☐ The achieved graphical results are identical to those in specialist literature, which confirms that the adopted simulation and modelling type is correct.
- ☐ The adopted model is useful in case of verifying or designing a hoisting installation. In addition to the information herewith presented, in case of verification or design, the following actions will also be required: up-to-scale components building, selection of components materials, subsequent assembly of a virtual system and application of principles presented in paragraph 4 to the aforementioned virtual system.
- ☐ This simulation and modelling type provides the possibility of performing a high number of calculation alternatives in a relatively short time, fast revision of certain outputs by instant change of primary data, as well as possibility of attempting complex forms of actuation engine acceleration variation.
- ☐ Approaching the study of hoisting machinery kinematics and dynamics by means of simulation and modelling allows for adopting any form of acceleration variation of the actuation engine, which is almost impossible when using analytical methods.
- ☐ The adopted method of study is fundamentally based upon numerical calculations. The results highlighted by the present article are of graphical nature, to allow for comparison with graphical outputs in specialist literature, which are determined through analytical methods and start from simple acceleration variations (step-type or linear accelerations). Adopting such simplified acceleration variations leads to oversizing the actuation engines.
- ☐ The presented method can be applied to the study of kinematics and dynamics of other vertical transportation installations (elevators, for instance).
- ☐ From didactic perspective, the simulated and modelled physical system (the hoisting machinery) becomes more accessible and intuitive. A more documented vision is provided regarding the operation mode and principles that stand on the very basis of design and verification of such machinery.

References

1. Brădeanu, N.

Instalații de extracție miniere (Mining Hoisting Machinery)
Editura Didactică și Pedagogică, București, 1964.

2. Magyari, A.

Instalații mecanice miniere (Mining Mechanical Installations)
Editura Tehnică, București, 1990.

3. Matt, Lombard

SolidWorks 2010 Bible
Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana, 2010.

4. Popescu, F., D.

Instalații de transport pe verticală (Vertical Hoist Systems)
Focus Publishing, Petroșani.

5. Popescu, F., D., Radu, S., M.

Vertical Hoist Systems, New Trends Optimizations LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken Germany, 2014.



A Family company since
2001.



www.gita3.hu



- **Székhely:** 1138 Budapest Párkány utca, 15
- **Levélcím:** 1138 Budapest Párkány utca, 15
- **Web:** www.gita3.hu
- **Kapcsolattartó:**
- Glevitzky István **Ügyvezető** More than 25 year history in Pump&Mechanical seal business.
- Tel.: +3630 9455 760
- Glevitzky Ádám **Ügyvezető** More than 15 year history in Pump&Mechanical seal business.
- Tel.: +3630 3700 408
- Fax.: +361 270 2310
- E-mail: gita3@gita3.hu

Reference, Certifications:

- **FŐ REFERENCIÁK, References:**
- **Mol Nyrt** API Double mech seal project nyertese. Konzignációs raktárszerződés.
- **Hungrana Kft** Fő tömítés, tömszelence beszállító. Konzignációs raktárszerződés.
- **Pannonia Ethanol Zrt** Fő tömítés, tömszelence beszállító.
- **ISD Dunaferri Koksoló Kft** Fő tömítés, tömszelence beszállító. Konzignációs raktárszerződés.
- **Hamburger Hungária Kft** Fő tömítés, tömszelence beszállító. Konzignációs raktárszerződés.
- We have more than 70 pcs, daily active partners
- **MINŐSÍTÉSEK, Certifications**
- **Paksi Atomerőmű** ÁSZV vizsgálat.
- **EuroCert** ISO9001:2009
- **ISD Dunaferri** minősített beszállító „A” osztályzat.
- **MOL Nyrt** minősített beszállító „A” osztályzat.
- **Hamburger Hungária Kft** minősített beszállító „A” osztályzat.

Profil:

- **FLEX-A-SEAL USA** csúszógyűrűs tömítések kizárólagos kereskedelme.
- Új hőcserélők értékesítése és javítása, Alfa-Laval disztribúciós partner, Full Line.
- Ipari szivattyúk, gépek, szervizelése, kereskedelme.
- **TB Wood's USA** tengelykapcsolók kizárólagos kereskedelme.
- Teljes kép a www.gita3.hu honlapon kapható

NEW Industrial Service Center in BIP Indsutrial Park, Investment start in 2016



G.I.T.A. 3 Kft céljai:

- Ipari berendezések, csúszógyűrűs tömítések feljavítása, biztonsági tartalék képzése rövid határidővel partnereink részére.
- Flex-A-Seal USA központi javító ,és gyártó bázis Európában.(Flex-A-Seal USA által minősített javító központ)
- API kialakítású berendezések és tömszelencék szakszerű gyári minőségű javítása.

-
- Üzleti partnerek segítése bértárolással
 - Kapacitás bővítésének lehetőségét megteremtve a 2. ütem csarnokai is megtervezve készen állnak a kivitelezésre.



Globális vállalat



- 28 gyártóegység*
- 70 szervizközpont
- Helyi képviselet 55 országban
- Egyéb képviselet 45 országban

* Plusz néhány kisebb gyártó és összeszerelő egység

A legtöbb iparágban jelen vagyunk

Bioüzemanyagok

Gyógyszeripar

Vegyipar

Járműipar

Élelmiszeripar

Borászat

Söripar

Épületgépészet

Latex

Gépgyártás

Hajózás



Fémfeldolgozás

Bányászat

Olaj és gáz kitermelés

Kőolajfinomítás

Energiatermelés

Papírgyártás

Hűtés- és klímatechnika

Kéménytő gyártás

Növényolajipar

Cukorgyártás

Szennyvízkezelés

Kulcstechnológiák

Szeperáció

Hatékonyan szeparálunk folyadékot folyadékból, szilárd szennyeződést folyadékból, és folyadékot/szilárd anyagot gázokból

Centrifugális szeparátor termékek

- Tányéros dobszeparátor
- Dekanter centrifugák



Dobszeparátor altípusok

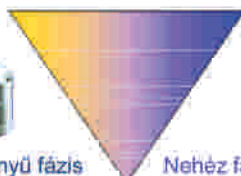
• Purifikátor

(pl.: kenőolaj)



Könnyű fázis

Részecskék



Nehéz fázis



Klarifikátor

(pl.: Hidraulika olaj)

Koncentrátor

(pl.: tisztító folyadék, hűtő folyadék)



© Alfa Laval

Slide 5

Kulcstechnológiák

Hőátadás

Energiatakarékos megoldások
fűtésre, hűtésre, szellőzésre,
elpárolgatásra és
kondenzációra

Termékek

- Lemezes hőcserélők
- Légűtők
- Csőves hőcserélők
- Hőközpontok

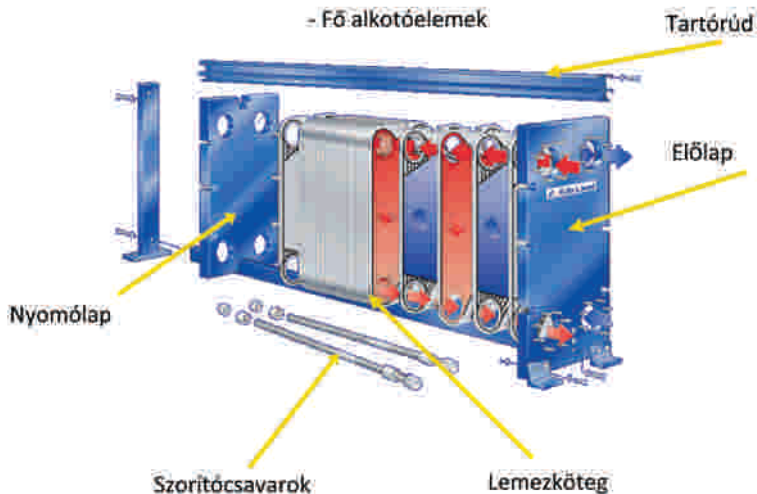


Alfa Laval Hőcserélők



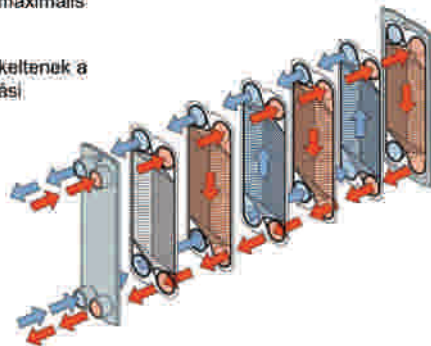
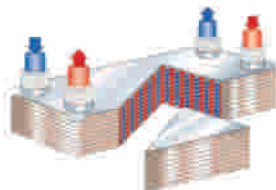
GPHE belülről

- Fő alkotóelemek



Forrasztott hőcserélők

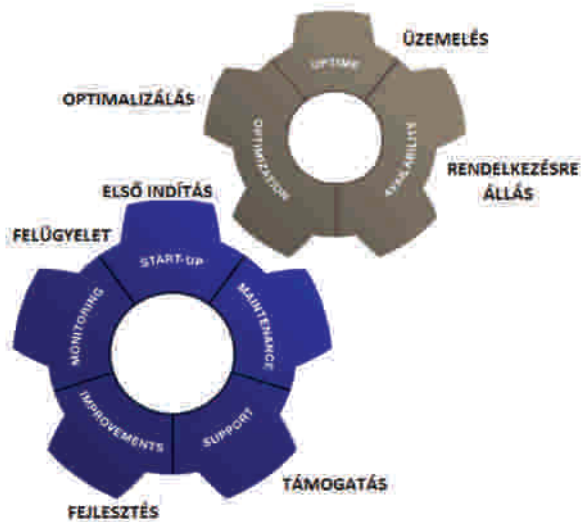
- A lemezek között csatornák alakulnak ki, a közegek egymás utáni csatornáiban áramlanak.
- A hőátadás a lemezeket keresztül valósul meg; teljes ellenáramlást lehet elérni a maximális hatékonysághoz.
- A bordázott lemezek turbulenciát keltenek a csatornában, ami magas hőátadási teljesítményt jelent.



Levegős hőcserélők



Teljes körű szervíz



ALFA
LAVAL



MÉGIS LESZ DÉLI ÁRAMLAT? A NÉMET ENERGIA HATALOM TÖRTÉNETE

*Livo László okl. bányamérnök, geotermikus szakmérnök,
c. egyetemi docens, ügyvezető MARKETINFO Bt.*

ÖSSZEFOGLALÓ:

Északi- és Déli Áramlat, Transz Adria, Nabucco és még folytathatnánk a XXI. századi „földgáz korszak” nagyívű, Európa országait orosz földgázzal ellátni képes távvezeték elképzelések sorát. Nem túlzás talán azt gondolnunk, hogy háttérükben politikai és gazdasági érdekek, érdek csoportok harca folyik Európa energia uralmáért...

A történet első fejezete még 1925-től indult. Charles De Gaulle ekkor írta tanulmányát a gépesített professzionális hadviselésről, melynek Adolf Hitler lelkes olvasója volt.

A német fegyverkezés tervszerűen zajlott. A hadsereg mint később kiderült a közlekedési energiára épült. S az energia hiány lett a vesztesége. Fél Lengyelország ára Németország számára havi ötmillió hordó finomított szovjet olaj volt Molotov és Ribbentrop aláírásával. A villámháború megkezdődött, a fémhenger megállíthatatlanul gördült. Egyre több gép egyre nagyobb terület egyre több olaj és repülő benzin. (Akkoriban a kitermelt olaj mintegy 5 %-át használták üzemanyagként.)



*1. sz. ábra Tiger II, 515 kW, 23 literes
benzin motor*

2. sz. ábra Megszállási övezetek (1945-1961)

A brittek megtámadása ütötte a legnagyobb rést a német olajos hordón. Később már csak üzemanyag után futott a III. Birodalom összes hadserege. Először az észak afrikai kaland, szuezi, tobruki fiasco, majd a Szovjetunió 5 finomítója lett a cél, s beszállítóként Románia maradt. Az USA hadba lépésével tetőzött az első energia háború. A szövetségesek igen jelentős eszköz és ember áldozat árán olaj hiányt teremtettek szerte a frontokon. Németország kapitulált.

Elemzői megfejtették az okot: az energia elsődlegessége a folyamatos hadviselés záloga. Ez a felismerés az események irányítója napjainkban is.

A győztes szövetségesek és a közjük kéredzkedett De Gaulle vezette franciák felosztották Németországot, létre hozva az NDK-t az NSZK-t s bennük a megszállási övezeteket. (2. sz. ábra) Franciaországra különleges szerep hárult. Felügyelnie kellett a Ruhr vidéket hogy ott a németekkel közös ásványi kincsekből és energia hordozókból jelentős mennyiségű fegyver ne gyártódhassék.

1951-ben Robert Schuman német származású francia külügyminiszter megvalósította Jean Monet francia közgazdász ötletét. A Benelux államok és Olaszország bevonásával megakadályozta a kialakulóban lévő német-francia válságot. Hat ország részvételével 50 esztendőre megalakították az Európai Szén és Acél Közösséget (ESZAK). Egy vámuniót, mely szénre, vasra, ócskavasra, koksza vonatkozott. Az egyesülésbe bevonták korábbi gyarmataikat is. Eredetileg Nagy Britanniát is felkérték, azonban De Gaulle személyes félelme megakadályozta a csatlakozást két alkalommal is.

1949 januárjában megalakult a KGST^{1*} melynek Jugoszlávia kezdettől társult tagja volt, az NDK^{2*} 1950-ben léphetett be. 1949 áprilisában alakult a NATO^{3*} nevű USA vezette katonai tömörülés, ahová az NSZK^{4*}-t 1955-ben vették fel. Melyet újabb katonai blokk a SEATO^{5*} (1954 szeptember-1977-ig) követett. A katonai „bekerítésre” válaszul a Szovjetunió vezetésével is megalakult (1955 május-1991) a Varsói Szerződés egyesített hadereje.

Később (1961) a megszállás enyhült, némi USA (NATO) haderő maradt itt-ott a szovjet katonai jelenlét ellensúlyozására. Németország is segítyt kapott (Marshall 1947, NSZK 10,6%) Amerikától. Megindult a hidegháború, s benne a német újra felfegyverzés. Szükség is volt erre, mert De Gaulle (22,2% a segélyből) Franciaországot 1962-re a világ 4. atomhatalmává tette. Ezzel együtt megindította a francia bányászat visszafejlesztését és a polgári atom programot, mely eredményeként Franciaország energia biztonsága Európában az első helyen állt. (Atomerőművei még 1990-ben is 85 %-ban termelték a fogyasztott villamos áramot. Georges Pompidou és François Hollande későbbi elnökök tevékenysége folytán ma 63 %-nál tartanak...)

Az ESZAK, mely csak 2003-ban szűnt meg létezni, lett a későbbi EGK (vagy Közös Piac) majd a ma ismert Európai Unió bölcsője. A kezdeti „barátság” korában a német bányászat virágzott, az ország tudományos potenciálja kénytelen-kelletlen újjá születhetett. Egy emberöltő kellett ugyanis az USA agyelszívásának pótlására. Jótétel címen nemcsak a gyárak berendezéseit hadi- és mezőgazdasági eszközöket, hanem már a háború előtt és alatt is a természettudományok legjelesebb képviselőit is Amerikába szöktették, vitték. Amúgy az USA a legszorosabb szövetségesét se nagyon kímélte, hiszen igaz üzleti alapon, de a háború alatt korlátlanul használt Britt támaszpontokat is megtartották az átadott majd felhasznált hadi anyagért cserébe.

A fegyverkezési verseny 1972-ig tartott a két korábbi fegyvertárs az USA és a Szovjetunió között. Az olaj technológia gyorsan fejlődött, a '70-es évek elejére az arány megfordult. A korlátlan fejlődésnek indult német szerves vegyiparnak és a régi-új technológiáknak köszönhetően már akár 85 %-nyi üzemanyagot is elő lehetett állítani a kitermelt olaj mennyiségből. A siker azonban nem változtatott azon a tényen, hogy Nyugat- és Dél-Európa gazdaságosan kitermelhető ásványi kincsekben szűkölködik.

Ez a természeti adottság egyre nagyobb súllyal nehezedik ma is a gyorsan fejlődő német iparra. (1. sz. táblázat, 5. sz. ábra)

Németország primer energia potenciálja

1. sz. táblázat

idő	a TPES ^{6*} [Mtoe] ^{7*}	b termelt [Mtoe] ^{7*}	c felhasználási hatásfok [%]	d = b/a potenciál [%]	e export [Mtoe] ^{7*}	f = e/b export [%]
1990	351	186	69	53	22	12
2000	337	135	69	40	30	22
2010	327	129	70	39	43	33
2013	318	120	71	38	47	39

forrás: IEA 2013

Az USA kezdetben segített, később azonban az EGK tagoknak más és más források után kellett nézniük. Nemcsak ez, hanem a piac méretének növelési igénye, a bevételi forrás generálás is nyomatékossabbá tette a változások, a bővítés szükségességét.

Az út azonban nem mindenki számára volt ilyen egyenes. A Szovjet Blokk (KGST) országai saját forrásból párhuzamos fejlesztésekre kényszerültek, ipari kémeik regénybe illően csatáztak a Cocom^{8*} listás (Kereskedelmi embargó 1958-1990) információkért, technológiáikért. Egyes berendezések eszközök ha kalandos úton is pl. Jugoszlávián, Svájcban, Ausztrián át, csak elértek rendeltetési helyükre. A két német állam kereskedelmi valuta „egysége” (1 nyugati márka = 1 keleti márka) is elfedett sok e szempontból hasznos üzletet.

A korábbi történet következménye az 1973-as első olajválság mely az USA közlekedését sem kímélte, cselekvésre ösztökélte őt. Felgyorsultak az atomfegyver leszerelési tárgyalások. Kelet és Nyugat nemcsak vezetői szinten közeledett. Lehetőséget találtak az embargós lista lazításával a két világrend közti technológiai különbségek egyoldalú, de gyorsuló kiegyenlítéséhez. A Szovjetunió német segítséggel (Mannesmann csőgyártási technológia stb.) földgáz iparát fejleszthette fel. Németország Dánia, Hollandia és Norvégia földgázával átállította vegyiparát. A világ függetlenedni igyekezett az arab olajtól még a Szaudi-USA olaj bevételek csökkenése árán is. Az USA rájött, hogy támaszpontjai révén uralja a világtengereken folyó kereskedelmet. Németország felismerte, hogy az USA engedélye nélkül Európa országai és köztük a németek is csak saját alapanyagaikra támaszkodhatnak. Ettől kezdve kereste a szorosabb együttműködést az energia hordozókban gazdagabb országokkal. A Szovjetunió Európa szénbányászatának visszafejlesztését előidézve új bevételi forrásra, Németország régi-új szövetségesre talált, először csupán a földgáz fronton. Úgy gondolta szovjet földgázzal ellensúlyozza szomszédaitól való energia függését. Ebben az időben már a jó minőségű üzemanyagok tömegét földgázból is kezdték gyártani. Közben a tőkés országok egymással is versenyeztek gazdasági, politikai téren. Ebben a káoszban Henry Kissinger (amerikai külügyminiszter) megvalósult terve oldotta a szemben állást úgy a fejlett tőkés országok közt, mint az energia hordozókban gazdag térségek országaival szemben is. A békéltetés egyik eszköze a technológia export volt, mely csökkentette a vezető tőkés országok ipara közti különbséget. A másik lehetőség, hogy az USA alacsonyan tartott energia árait kihasználva a német, francia stb. magas energia igényű ipar vállalatok tengeren túlra települhettek.

Németország szén termelése

2. sz. táblázat

év	Antracit	Barna szén	Fekete szén	Lignit	Összesen
	[Mt/év] ^{9*}				
1990	0	32	44,6	357,5	434,1
2000	0	18,5	18,9	167,7	205,1
2010	2,0	3,9	8,1	169,4	183,4
2013	2,0	1,5	4,8	182,7	191

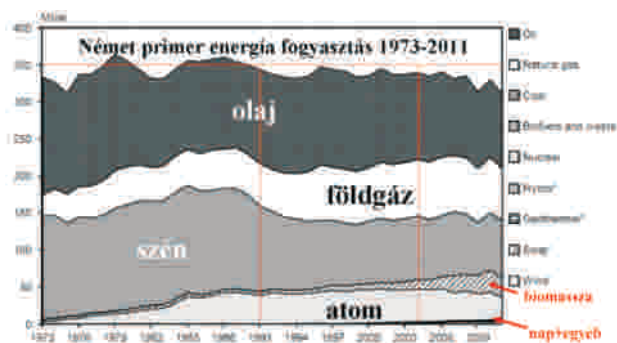
forrás: IEA 2013

A kínai nyitás (az USA részéről) a hatalmas piac mellett elképzelhetetlenül nagy távlatokat adott az európai tőkés ipar tucat termékei számára is. Németország pl. Kína segítségével tudta megtörni a Japán cégek napelem gyártási egyed uralmát. Vezető cégei -részben az USA-ból is- Kínában nyitottak új telephelyeket. Az enyhülés eredményeként épültek a korai földgáz vezetékek egyelőre a szocialista országokon keresztül, de a végállomás Nyugat-Európában volt és van ma is. A bennük áramló energia hordozó felhasználása Washingtonból irányított nemzetközi egyezségek szerint történhet.

A szemben állás egy máig tartó jó üzletet hozott a „fejlettek” számára: az úgynevezett „szegény országok” segélyezését felzárkóztatási céllal. A segélyezettek részére szerény valós eredménnyel. Következésképpen a két pólusú világ mára egy pólusúvá vált, mely a tervszerűen indított migráció káoszába látszik alá merülni, miközben újabb gazdasági és katonai hatalmak sejlenek fel, bővítve a G7 formáció után a G20-at is...

Az emberi környezetről szóló 1972-es ENSZ konferencia a nyitánya Németország mai energia politikájának, mely az EU^{10*} tagállamaira is rányomja bélyegét. 1988-ban az ENSZ létrehozta az IPCC nevű Éghajlat-változási Kormányközi Testületét melyben Németország fontos szerepet vállalt.

1989-ben Busch és Gorbacsov Máltán bejelentik a hidegháború végét. 1990-ben újra egyesült a két Németország Franciaország legnagyobb bánatára, hiszen úgy tűnt vezető szerepe Európában immár a múlté. Az energetikai események gyorsultak. A Kelet német ipart benne neves üzemeket, világhíres termékeket is gyorsan felszámolták. Kezdetben csupán a lignit és barna szén külfejtések és az erőművek voltak ez alól egy időre kivételek. 1995-ben Berlinben Angela Merkel (akkori környezetvédelmi és nukleáris biztonsági miniszter) meghirdeti a széndioxid elleni harcot. Miközben Németország stabilizálja szén felhasználását csökkenő saját termelés mellett, növekvő szén importtal. (3. sz. ábra, 2. sz. táblázat).

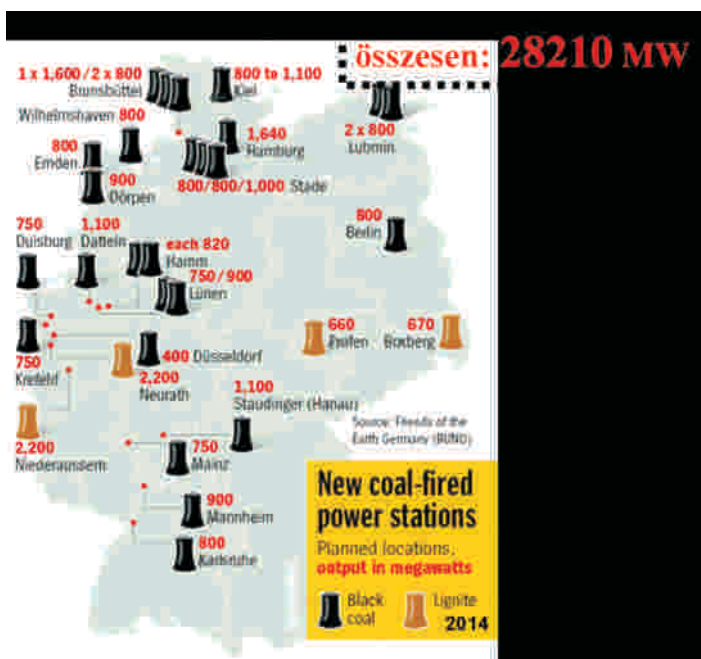


3. sz. ábra

A német és ezzel az európai energetikát szép lassan alárendelik a jól kitalált klíma politikának. Kiotóban (1997) Németország vállalja a legnagyobb kibocsátás csökkentést. Ami ugyan nem valósult meg, de az úgynevezett megújulók frontján (nap, szél és geotermia) hihetetlen fejlesztés kezdődött a német lakosság kényszerű közreműködésével. (3. sz. ábra) A lakossági energia árak egyre magasabbra szöktek, az ipar 50 %-os kedvezményt kapott. 2000-ben mindezt törvényesítik is. Megjelenik a „megújuló törvény” (EEG^{11*}) és ezzel kezdetét veszi az új német energia politika az Energiewende^{12*}. 2005-ben magyar segítséggel bevezetik a széndioxid kvóta kereskedelmet, és ugyanebben az évben Angela Merkel felváltja „felfedezőjét” a nagy tekintélyű Helmut Kohl kancellárt. A kibővített EU-ban (2007-től 28 tagállam) Németország vezető szerepe egyre inkább meghatározó, bár nem törvényesített.

A bevallott és sűrűn hangoztatott immár Unió cél a dekarbonizálás melyet a CO₂ kibocsátás gyors csökkentésével, a szél- és nap erőművek minden határon túli kapacitás növelésével (2014-ben összesen 68 000 MW), a biomassza széndioxid semlegességének törvénnyé tételével próbálnak megoldani.

Technológiai téren a megújulók és a geotermia frontján a német szakértők uralják a világpiacot. Miközben a német és a francia atomerőműveket egymás után zárják be és Németország (immár importált lengyel szénre is) 28 000 MW új szén kapacitást helyez üzembe 2011-től.



Forrás: Der Spiegel

4. sz. ábra Új német szenes erőművi blokkok

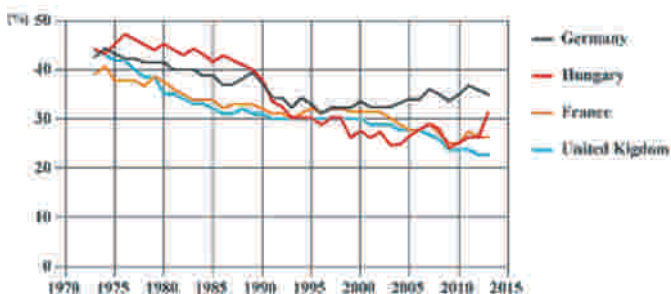
Szükség is van az új erőművekre. Nemcsak azért, mert az irreálisan nagy kapacitású napelenem park Természettől függő működését ellensúlyozni kell, a magas gázár és a megállapodások híján hiányzó földgáz mennyiség miatt kieső gázerőművek termelését is pótolni kell, hanem azért is, mert a szinte követheetlen tőzsdei áram üzletek azonnali áramot kívánnak szél- és napfény „kimaradás” esetén is. A német villamos áram mesterségesen alacsony export árának fenntartása az energia uralmi cél eléréséhez vezető egyik eszköz. Ami néha, bár napjainkban már elég gyakran műszaki gondokat okoz. Nemcsak azzal, hogy a szél erőmű tulajdonosok nem tartják be a szerződött menetrendet, ha „állás időben” is fúj a szél. Ilyenkor a szenes erőműveknek esetenként fizetség fejében állni kell. Hanem azzal is, hogy az egyesített európai villamos energia átviteli rendszerben (ENTSO^{13*}) meghatározó szerepre törő Németország szabályozási egységeiben exponenciálisan nő az évenkénti beavatkozási események száma. Ami az energia ellátás biztonságát megtörve az öt év előtti néhány esemény/év értékről több ezer (!) esemény/év-re ugrott. Annak ellenére hogy a szabályozásba a 100 esztendősnél is idősebb német erőművek és az ENTSO többi tagállama is besegít. A problémát nehezíti, hogy a korábbi két Németország között a távvezetési kapacitás nem jelentős. A kiépítésig (kb. 2017) kerülő úton kell a villamos áram egy részét a volt NDK területére (Berlinbe is) juttatni.

év	a termelt	b fogyasztott	c importált	d exportált	e tárolt	$\frac{d}{a + c - (b + e)}$
	energia [ktoe] ^{14*}					%
1990	186 160	240 780	189 137	21 863	4 695	17
2000	135 226	231 375	236 033	30 375	4 331	22
2010	128 573	228 957	247 502	43 002	4 528	30
2013	180 379	224 903	254 530	47 219	614	32

forrás: IEA 2013

Földgáz ellátás terén az Északi Áramlat ötlete régen dédelgetett német gondolat, melybe a békesség kedvéért a franciákat is bevonták. Az atomerőművek életkora egyre növekedett, az atom balesetek száma 1956-tól szaporodott. Az intő jelek és a Szovjetunió összeomlása elérkezetté tették az időt a közvetlen gázvezeték kiépítésére Németország s most már a jóval „barátibb” Oroszország között. Az első kapavágásig azonban még sok minden történt az energia fronton. Az elemzések és feladat feltárások után el kellett fogadtatni a közvetlen kapcsolatot az útba eső európai országok kihagyását, hogy a vezeték nemzetközi vizekben haladhasson az orosz flotta ellenőrzése alatt. Így a kereskedelem német kézben marad, de az egyezség nem tartós, hiszen a tervezett 100 milliárd Nm³/év kapacitás a felére zsugorodott.

Válaszul kezdődött Ukrajna felosztása, ahol a Krím bekebelezése biztosítja Oroszország számára az esetleges majdani déli vezeték ellenőrzését is. Mindez hosszú és időigényes főként politikai játszma, melyből Törökország sem hagyható ki. Érdekes látni, hogy a közel 500 esztendőn át a Világot uraló Európa sorsáról Amerika, Ázsia, Észak-Afrika együttesen dönt, csupán a részarány a vita tárgya. (5. sz. ábra)



5. sz. ábra Az ipar részaránya a végegység fogyasztásból [%]

Németország energia politikáját továbbra is (2020-as évek) a megújulók mellett a fosszilis primer energia hordozók felhasználásának technológiai fejlesztésével egészíti ki. Meg kell őriznie dominanciáját Európa energetikai technológia- és eszköz- exportja mellett a beruházásban, üzemeltetésben és a karbantartásban is. A többi EU tag számára azonban önkorlátozós tiltás van érvényben.

Nem véletlenül vétózta meg tehát az Európai Unió a Franciaország vezette Nabucco földgáz vezeték programot. Az után, hogy Oroszország felajánlotta a szakaszok építésének finanszírozását. Amire mintegy válaszul megindult az „embargó csata” Oroszország és az EU között. Úgy tűnik ennek csak időlegesen vált áldozatává a Déli Áramlat is. A világtengereken Európa környékén eddig több helyen talált az Exxon-Mobil (ami a BP Mexikói öbölben elszenvedett fiaszkója után egyeduralkodóvá vált a CH kutatásban) jelentős nagyságú hagyományos földgáz mezőket. Azonban ezek üzembe állása nem annyira a készlet reménybeli tulajdonos országa, sokkal inkább az USA óhajától függ. Az említett multinacionális vállalat meghatározó tulajdonosa a hírek szerint a Standard Oil-t valaha alapító Rockefeller dinasztia.

A német-török-orosz háromszög együttműködése megteremtheti Közép- és Dél-Európa országainak energia biztonságát. (6. sz. ábra) Ennek fenntartása azonban lehet hogy Németországgal és végső soron az USA-val ápolandó, feltételek nélküli jó kapcsolatukban gyökerezik majd. Egyedüli biztos pontnak látszik ma, hogy a számlát Németország állíthatja majd ki a vevők számára. (1. sz. táblázat)



6. sz. ábra

Jelmagyarázat:

- ^{1*} KGST = Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa, a szocialista országok munkamegosztására
- ^{2*} NDK = Német Demokratikus Köztársaság
- ^{3*} NATO = North Atlantic Treaty Organization
- ^{4*} NSZK = Német Szövetségi Köztársaság
- ^{5*} SEATO = Southeast Asia Treaty Organization
- ^{6*} TPES magyar megfelelője: Teljes Primer Energia Felhasználás
- ^{7*} Mtoe = Egymillió tonna olaj energia egyenérték
- ^{8*} COCOM=Coordinating Committee for Multilateral Export Controls, USA vezette szervezet 17 tagországgal
- ^{9*} Mt/év = millió tonna/év
- ^{10*} EU = Európai Unió
- ^{11*} EEG = Erneuerbare-Energien-Gesetz (német Megújuló Energia Törvény)
- ^{12*} Energiewende = Energia fordulat, Energia rendszerváltás (pol.)
- ^{13*} ENTSO = European Network of Transmission System Operators
- ^{14*} ktöe = 1000 tonna olaj egyenérték

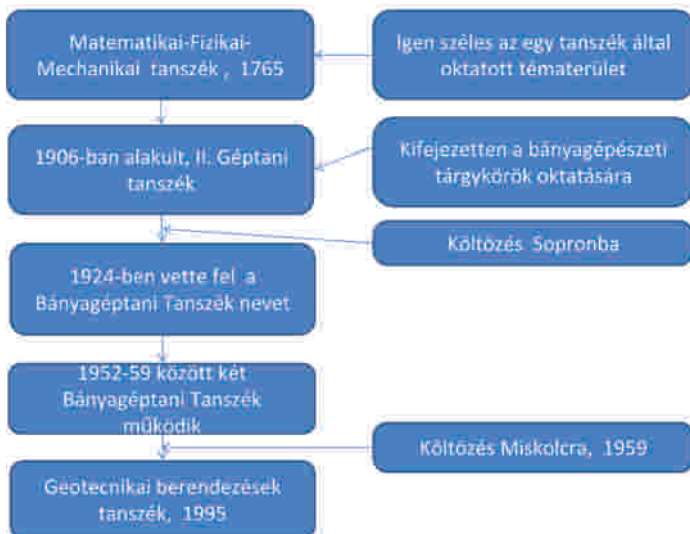
Móttó: „A múlt tényeiből nem következik a jövő ténye, viszont megalapozzák azt.” (x)



80 éve született
Dr. DEBRECZENI ELEMÉR
okl. bányagépészmérnök



I



Bányagépészmérnök 2016; Ludányi G. Miklósi Egyetem

II



Érdemes felidézni a tanszék vezetőinek névsorát:

Dr. Tettamant Jenő	1913-1952
Dr. Boldizsár Tibor	1952-1959
Dr. Falk Richárd	1959-1968
Dr. Bocsańczy János	1968-1985
Dr. Debreczeni Elemér	1985-2000
Dr. Vőneky György	2000-2006

Balatongyörök 2016, Lászlófi G. Művelődési Társulat

II



A Bányagéptani Tanszék vezetői



Dr. Tettamant Jenő 1913-1952

Feladatát a Ganz művekénél kezdte.
A 1913-ból a szelvénybányászati és Erdészeti
Akadémia II. sz. Bányagéptani tanszékének majd a soproni
főiskolának a tanára. 1924-26 között rektor.



Dr. Boldizsár Tibor 1952-1959

A Bányászati kézikönyvek (4 kötet) szerkesztője.
A geotermia tudományágának magyarországi
megalapozója.

Balatongyörök 2016, Lászlófi G. Művelődési Társulat

II



A Bányagéptani Tanszék vezetői



Dr. Falk Richárd 1959-1968

Irányításával hozták létre a nagykanizsai Kőolajipari Gépgyárat. 1948-ig főmérnöke a gyárnak, majd 1951-től oktat a NME-en.



Dr. Bocsánczy János 1968-1985

Miskolcra költözik a tanszék

Balatongyörök 2016, Lászlófi G. Miskolci Egyetem

5



A tanszék által oktatott tantárgyak:



Dr. Debreczeni Elemér 1985-2000

*Műszaki fizika (hőtan)
Áramlástechnikai gépek
Szállítóberendezések
Termelőgépek
Előkészítő gépek
Gépi jövesztéstechnológiák
Bányagépészeti mérések
Hidraulikus energiatávitel
Géptan
Műszaki rajz
Méréstechnika, Informatika
Hulladékkezelés anyagmozgató gépei
Mikroprocesszorok bányászati alkalmazása
Részdiagnosztika alapjai a gépkarbantartásban*

Balatongyörök 2016, Lászlófi G. Miskolci Egyetem

6



Pályafutásának 40 éve alatt oktatói, tudományos kutatói és szakmai munkát végzett a bányagéptani valamennyi témakörében, különösen a bányászat áramlástanai és hőtanai kapcsolatos kérdéseinek területén.

1985-től a Bányagéptani Tanszék vezetője, 1995-től az Eljárástechnikai és Geotechnikai Berendezések Intézet igazgatója volt.

1977 és 83 között a Bányamérnöki kar dékánhelyettese.

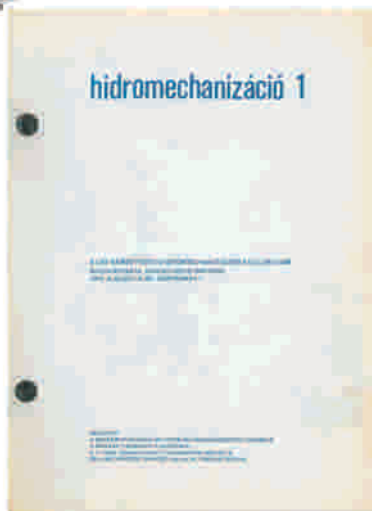


1991 óta egyetemi tanár.

„A szén öngyulladás folyamatainak vizsgálata” c. értekezésével a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot, 1989-ben pedig a „Hidraulikus szállítás és hidromechanizáció vizsgálata és bányászati alkalmazása” c. társszerzős értekezésével (Tarján Iván) a műszaki tudományok doktora fokozatot szerzett.

Bálatompörök 2016; Ladányi G. Miskolci Egyetem

7



Bálatompörök 2016; Ladányi G. Miskolci Egyetem

8



Oktatói és tudományos tevékenysége szakmánk teljes tématerületére kiterjedt. Kiváló előadókészséggel megáldott oktató volt, aki nagy munkabírással rendelkezett. A 40 év alatt végzett kutatásainak kiemelt területei:

Szenek öngyulladásának vizsgálata, (dia)
Hidraulikus szállítás, hidromechanizáció, (dia)
Bányaszállító berendezések fejlesztése és biztonságának növelése,
A függőleges aknaszállítás biztonságát növelő mérési módszerek kifejlesztése,
Bányabeli vízmentesítő telepek fejlesztése,
Sűrített levegős energiaátvitel mérése, tervezése, fejlesztése,
Bányagépek és gépláncok diagnosztikai mérése és megbízhatóságuk elemzése,
Szénbányászati frontfejtések pajzsbiztosításának bányabeli vizsgálata. (dia)

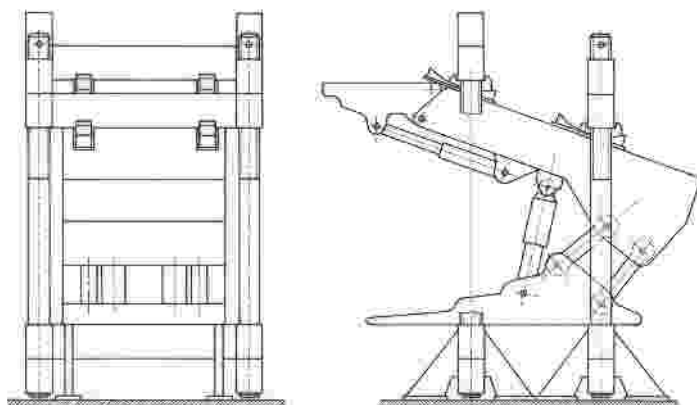


A SZÉNELLÉGTARTÓK ÖNGYULLADÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Témavezető:
Lászlófi György
és Orosz István

Az előadás címe:
Öngyulladások megelőzése
a bányákban és a szénhidrogén-
tárolókban

Az előadás témakörének címe:
Szén- és szénhidrogén-
tárolók öngyulladás-
védelme



Eljárás és berendezés, bányászati páncélpajzs vizsgálatára. 1995.

Bálatompérok 2016; Ludányi G. Miskolci Egyetem

11



Bálatompérok 2016; Ludányi G. Miskolci Egyetem

12



Bányagéptani Tanszékek találkozója (1984-85?)



Bátkönyv: 2016; László G. Miklósi Egyetem

10



64. életében elhunyt professzorunk jó néhány a szakmai és oktatói munkát elismerő kitüntetés és díj birtokosa volt.

- A Bányászati Kiváló Dolgozója 1974
- Az Oktatásügy Kiváló Dolgozója 1977
- Kiváló nevelő (hallgatóktól kapott) kitüntetés 1981
- A Bányász Szolgálati Érdemérem bronz, ezüst és gyémánt fokozata 1983, 1986, 1995
- A Petrosényi Egyetem Személyiállásának tiszteletbeli tagja 1992
- Signum Aureum Universitatis (A Miskolci Egyetem által alapított aranyérem) 1993
- Péchy Antal emlékérem 1995
- Mikoviny Sámuel emlékérem (OMBKE kit.) 1997
- Hell-Bláthy díj (Szakmai kitüntetés) 1998
- A Petrosényi Egyetem díszdoktora 1998



Bátkönyv: 2016; László G. Miklósi Egyetem

11



Bálatonycsík 2016; László G. Miklósi Egyesület

15



**Az emlékezés virágai
Debrecen, 2016. július 27.**



Bálatonycsík 2016; László G. Miklósi Egyesület

16



80 éve született **Dr. DEBRECZENI ELEMÉR** okl. bányagépészmérnök



Köszönöm, hogy együtt
emlékeztünk!

Bálintgyörgy 2016; Ludányi G. Miklós; Egyetem

17

THE STUDY OF INDUCTION MOTORS USED TO ACTUATING THE MINING MACHINERY

TANÚLMÁNY A BÁNYAGÉPEK INDUKCIÓS MOTOROKKAL TÖRTÉNŐ MEGHAJTÁSI RENDSZERÉRŐL

*Mândrescu Corneliu, Stoicuța Olimpiu, Tomuș Bogdan
Petrozsényi Egyetem*

ABSTRACT:

For driving of the mining machinery are most used the induction motors. The paper presents the study of certain types of induction motor drive based on their simulations. Based on the simulations are drawn useful conclusions on these drives with induction motors.

ÖSSZEFOGLALÓ

A bányagépek meghajtása leginkább indukciós villanymotorokkal történik. Ez a dolgozat az ilyen meghajtásoknak a szimuláción alapuló tanulmányozásával foglalkozik. Eredményei a következtetésekből és ezek gyakorlati alkalmazásából alakulnak ki.

1. INTRODUCTION

The simulation of the driving systems with induction motors of mining machinery is important because, from configuration of system "induction motor - control system", have result some conclusions about the behavior of the system.

The induction motor has a rigid natural mechanical characteristic. Maximum speed of synchronism, is required by the power supply frequency of the rotor. Induction motor speed can be changed in several ways, the most effective being: changing the frequency of the supply voltage. To keep unaltered engine performance (torque developed, maximum current required ...) the magnetic flux in the motor must be maintained as far as possible constant. This requires modifying the amplitude of voltage in correlation with its frequency variation. If we neglect voltage sags on the phase resistors and phase impedances, the control law can be written simplified: $V/Hz = \text{constant}$. Method " $V/Hz = \text{constant}$ " is the most efficient method in the category called "scalar control".

Using spatial phasor model have developed new methods for "field control" or "vectorial control" where the induction motor is treated similar to a DC motor with separate excitation. The principle of these methods is to control flow through the machine and, independently of him, the electromagnetic torque developed. This is possible through decomposition of the stator current into two components: an active component oriented along the vector flow generated and that adjusts the flow and the other active component orthogonal to adjust the torque of the machine. The two components correspond, in analogue mode, of the excitation current, respectively of the current from the induced of the DC motor with separate excitation.

2. SIMULATION OF INDUCTION MOTOR

Representation in state space depends on choosing the landmark element and the state sizes for electrical equations. The speed is usually considered a variable parameter, or in some cases even as a state size. The electrical state sizes can be: statoric current, rotoric current, statoric or rotoric flow.

To achieve vector control system of induction motor consider a system described by the following equations of state, in matrix form. Equations are given after the Matlab program for the induction motor (induction_motor.m file):

```
function[sys,x0]=motor_inductie(t,x,u,flag,Rs,Ls,Lr,Lm,J)
zp=2;
s=1-(Lm^2/(Ls*Lr));
Ts=Ls/Rs;
if abs(flag)==1
    sys=[-(1/(Ts*s))+((1-s)*u(4))/(Lr*s))*x(1)+((Lm*u(4))/(Ls*Lr^2*s))*x(3)+((Lm)/(Ls*Lr*s))*x(4)*x(5)+(1/(Ls*s))*u(1);
    -(1/(Ts*s))+((1-s)*u(4))/(Lr*s))*x(2)-
    ((Lm)/(Ls*Lr*s))*x(3)*x(5)+
    ((Lm*u(4))/(Ls*Lr^2*s))*x(4)+(1/(Ls*s))*u(2);
    ((Lm*u(4))/(Lr))*x(1)-(u(4)/Lr)*x(3)-x(5)*x(4);
    ((Lm*u(4))/Lr)*x(2)+x(5)*x(3)-(u(4)/Lr)*x(4);
    -(3*zp^2*Lm)/(2*J*Lr))*x(4)*x(1)+((3*zp^2*Lm)/(2*J*Lr))*x(3)*x(2)+sign(x(5))*(zp/J)*u(3)];
elseif flag==3
    sys=x;
elseif flag==0
    sys=[5 0 5 4 0 1];
    x0=[0;0;0;0;0];
else
    sys=[];
end
```

$$\begin{bmatrix} \frac{di_{dS}}{dt} \\ \frac{di_{qS}}{dt} \\ \frac{d\Psi_{dr}}{dt} \\ \frac{d\Psi_{qr}}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left(\frac{1}{T_s\sigma} + \frac{1-\sigma}{T_r\sigma}\right) & 0 & \frac{L_m}{L_r L_r T_r \sigma} & \frac{L_m}{L_r L_r \sigma} \omega \\ 0 & -\left(\frac{1}{T_s\sigma} + \frac{1-\sigma}{T_r\sigma}\right) & \frac{L_m}{L_r L_r T_r \sigma} \omega & \frac{L_m}{L_r L_r T_r \sigma} \\ \frac{L_m}{T_r} & 0 & \frac{1}{T_r} & -\omega \\ 0 & \frac{L_m}{T_r} & \omega & -\frac{1}{T_r} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{dS} \\ i_{qS} \\ \Psi_{dr} \\ \Psi_{qr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L_r \sigma} & 0 \\ 0 & \frac{1}{L_r \sigma} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{dS} \\ u_{qS} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Psi_{dr} \\ \Psi_{qr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{dS} \\ i_{qS} \\ \Psi_{dr} \\ \Psi_{qr} \end{bmatrix}$$

The induction_motor.m file is assigned a S-Function block type in Matlab-Simulink (Figure 1). From simulation to $u_{dS}=180*\sin(50*w)$ and $u_{qS}=180*\sin(50*w+pi/2)$ resulting to the following diagrams (Figure 2).

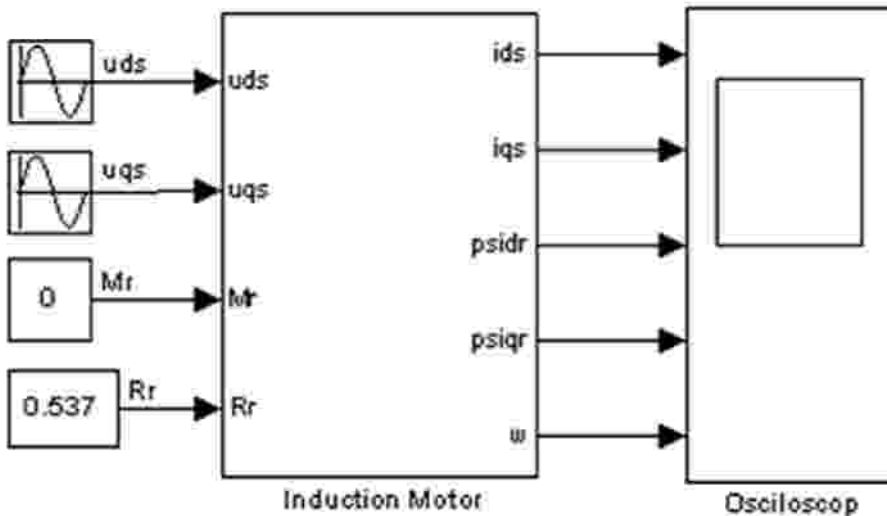


Figure 1. Diagram of simulation of engine induction

3. THE SIMULATION OF THE SCALAR CONTROL SYSTEM OF THE INDUCTION MOTOR

The scalar control system to speed can be done in open loop or closed loop, in which case the automation device receives information on rotor speed of induction motor.

The scalar control scheme in open loop has simulation scheme in Figure 3. Following simulation, result graphs in Figure 4.

The scalar control scheme in closed loop has simulation scheme in Figure 5. Following simulation, result graphs in Figure 6.

The motor parameters are given in relative units because control algorithm is implemented on a computer system that requires working with relative values to nominal size. The simulated induction motor has the following parameter values:

$$R_s = 0.025; R_r = 0.015; L_{s\sigma} = 0.10; L_{r\sigma} = 0.10; L_m = 3$$

The PI controller of the speed control system of the law of scalar control with measuring the speed has the following parameters: $K_p = 0.06$ (constant of proportionality) and $T_i = 5.6$ (integration time). These values were obtained after granting PI controller by pole-zero method.

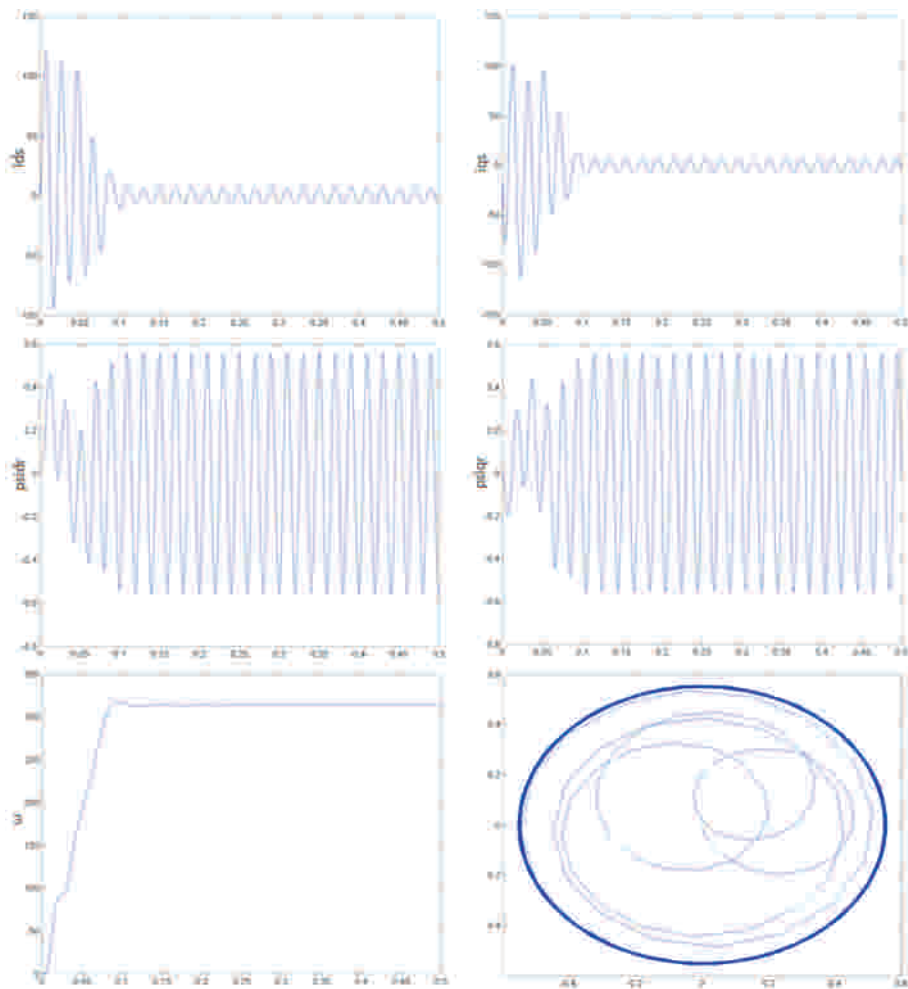


Figure 2. Sizes resulting from simulation of the induction motor

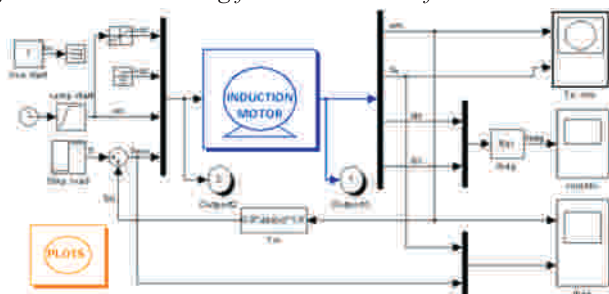
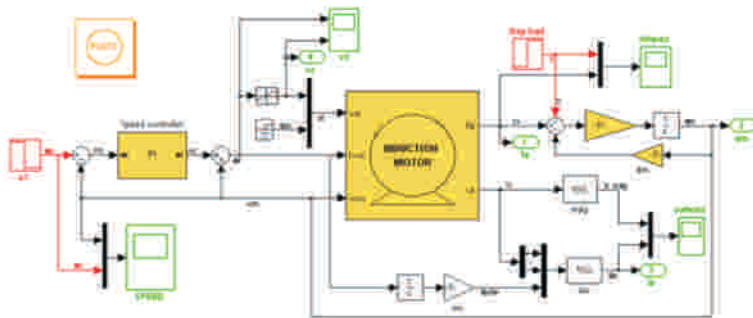
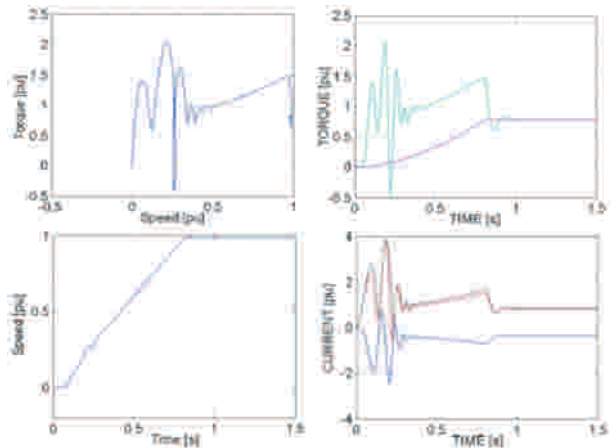


Figure 3. Simulation scheme in open loop



4. THE SIMULATION OF THE VECTORIAL CONTROL SYSTEM OF THE INDUCTION MOTOR

By using the spatial phasor model have developed methods to "control after field" (or vectorial control) in which induction motor is treated similar to the DC motor with separate excitation. The principle of these methods is to control flow through the engine, and independent of it, the electromagnetic torque developed. This is possible through decomposition of the stator current into two components: a reactive component oriented after the rotating phasor of the flow, that controls the flow and a active component orthogonal that controls the torque of motor. The two components correspond, in analog mode, of the excitation current respectively of the current from indus of the DC motor with separate excitation.

Vectorial control is called indirect control if the scheme not receiving information about the rotor flow (measured or estimated). The comand block calculates the position of this vector, required to the block for transformer of axes from mobile landmark to fixed landmark, by formula:

$$\omega_1 = \omega + R_r \cdot \frac{L_m}{L_r} \cdot \frac{1}{\Psi_r} \cdot i_{sq} = \frac{d\Theta}{dt}$$

The advantage of this type of control is that only use a single transducer, speed transducer. Disadvantages of the indirect method is the lack of flow control loops and its sensitivity to changing of rotoric resistance. The module of the rotoric flow is required by a generator of flow and is constant and equal to the nominal flow to nominal speed, then proceed to decrease.

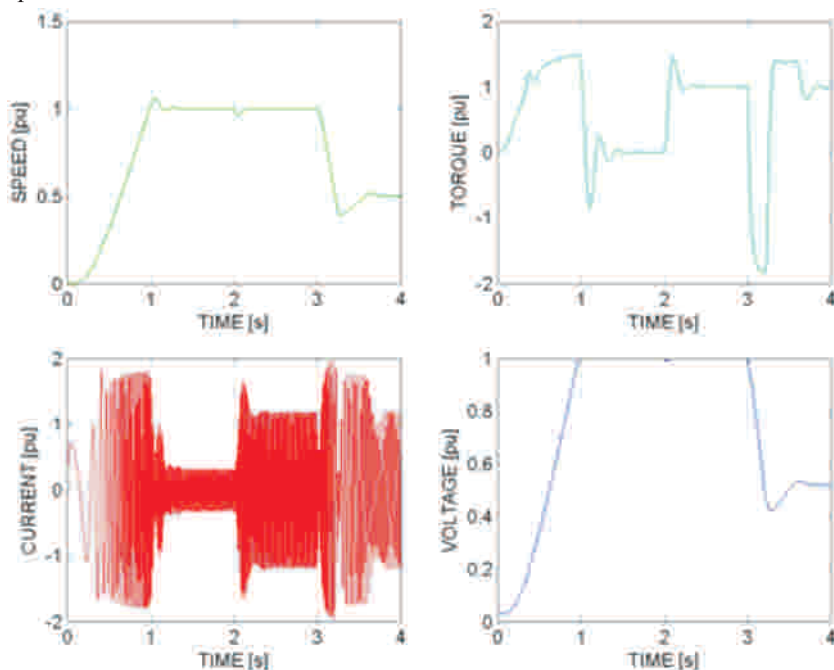


Figure 6. The output results after the simulation in relative units

The simulation scheme of speed control in open loop is in Figure 7. Following simulation, result graphs in Figure 8.

The simulated induction motor has the following parameter values:

$$R_s = 0.087 \Omega; R_r = 0.228 \Omega; L_s \sigma = 0.8 mH; L_r \sigma = 0.8 mH; L_m = 34.7 mH; z_p = 4$$

The PI controller of the speed control system has the following parameters: $K_p = 100$; $T_i = 5200$. These values were obtained after granting PI controller by pole-zero method.

The vectorial control is directly if the command scheme receives as input the module and rotoric flow position. These are generally determined using an estimator. This method is most often used in practical applications.

The algorithm for estimating needs in general as inputs: the statoric currents, the statoric voltages and engine speed. There is an increase in the number of mathematical operations to be made to control indirect. The advantage is that we can maintain constant flow through the engine.

The simulation scheme of the direct control system of rotoric flow with measurement rotoric speed is in Figure 7. Following simulation, result graphs in Figure 8. Following simulation, result graphs in Figure 10.

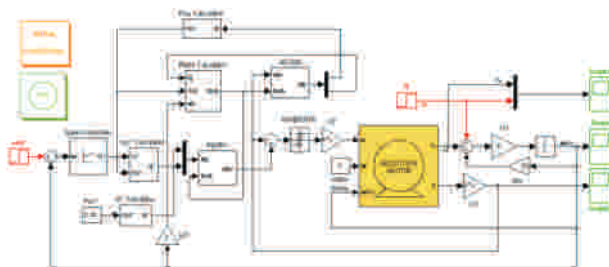


Figure 7. The simulation scheme of speed control in open loop

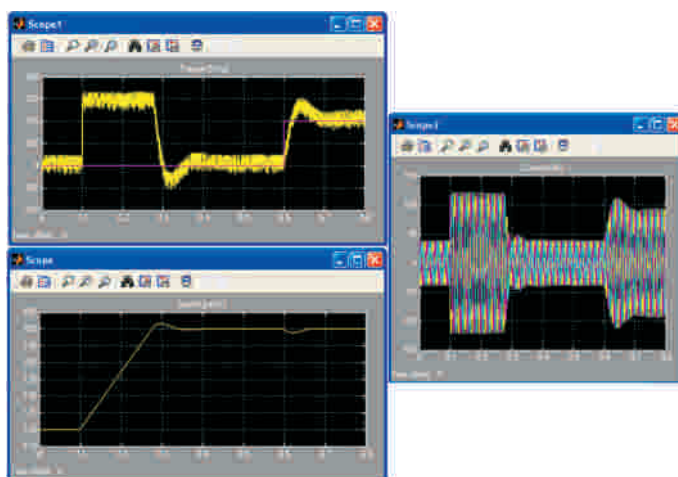


Figure 8. The output results after the simulation

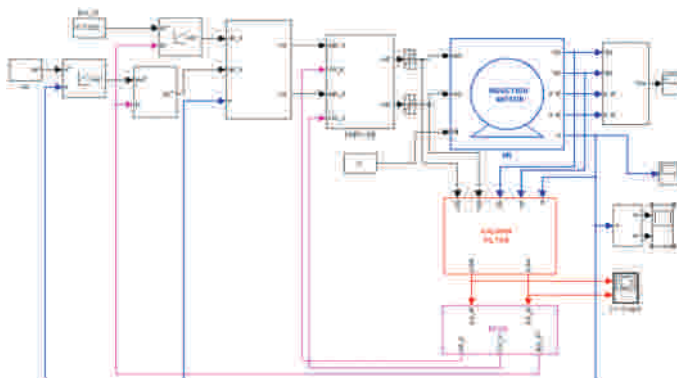


Figure 9. The simulation scheme of the direct control system of rotoric flow with measurement rotoric speed

5. CONCLUSIONS

The vectorial control system with direct orientation by rotoric flow has the best dynamic performance. The use of a Kalman filter, allows the estimation of the position and the module of spatial phasor of the rotoric flow, which enables realization a control loops of the rotoric flow. This allows the parallel control of the rotoric flow and of the electromagnetic torque.

The main drawback of the vectorial control system that contains a Kalman filter is given the difficulty of granting of the covariance matrix of process noise and the measurement of the filter component.

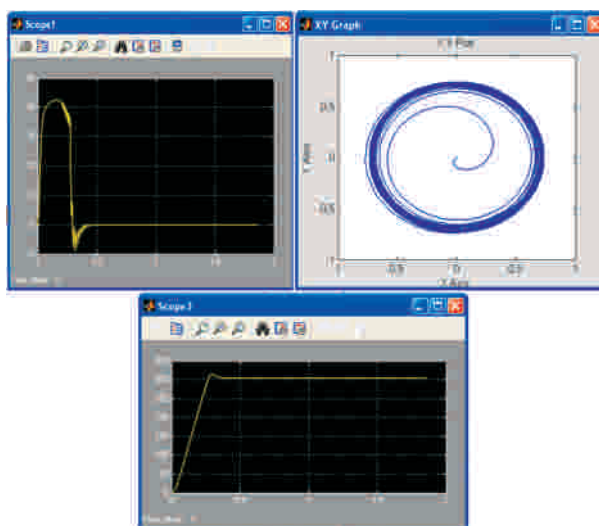


Figure 10. The output results after the simulation

The use in the loop of a Kalman filter makes the control system to be more robust to variations in electrical parameters of the induction motor than other control systems treated in the article. This advantage makes this control system to be very useful in the control of the mining machinery (feed rate and cutting speed to mining combine and to excavator with buckets-wheel, conveyors speed, compressors speed etc).

Implementation of the vectorial control system with direct orientation by rotoric flow require a much greater number of mathematical operations than other control systems treated in this article. This leads to a price increase for inverter compared to other inverters, based on the vector control of rotor flow or indirectly by scalar control.

For some applications that do not require good dynamic performance, we recommend choosing inverters based indirect vector control of rotor flow, either the scalar control.

REFERENCES:

- [1] Mandrescu C., Stoicuta O., Tomus O.B., "*A new system for coal flow control of scraper conveyor of a mechanized mining complex*", Bányagépészeti es Bányavillamossági Konferencia 2015, Balatongyörök, Hungary.
- [2] Mandrescu C., Stoicuta O., Tomus O.B., "*Simulation of Mining Shearer's Drives with Induction Electric Motors*", Bányagépészeti es Bányavillamossági Konferencia 2014, Balatongyörök, Hungary.
- [3] Mandrescu C., Stoicuta O., "*Using Digital Processors in the Control of the Induction Motors from Mining Conveyors*", Bányagépészeti es Bányavillamossági Konferencia 2013, Balatongyörök, Hungary.
- [4] Leonhard W., "*Control of Electrical Drives - 3rd Edition*", Springer Verlag, 2001.
- [5] Pană T., "*Controlul sistemelor de acționare vectorilă cu motoare de inducție*", Mediamira Publisher, Cluj-Napoca, 2001.
- [6] Pană T., "*Matlab Application Toolbox - Electrical Drives - Induction Motor*", Mediamira Publisher, Cluj-Napoca, 1997.
- [7] Kelemen A., Imecs M., "*Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ*", Academiei Publisher, București, 1989.
- [8] Vas P., "*Vector Control of AC Machines*", Clarendon Press, Oxford, 1994.
- [9] Holtz J., "*Methods for Speed Sensorless Control of AC Drives*", in *Proc. Int. Conf. IEEE PCC*, pp. 415-420, 1993.
- [10] Ong C.H., "*Dynamic simulations of electric machinery: using Matlab/Simulink*", Prentice Hall, 1998.
- [11] Boldea I., Nasar S.A., "*Vector control of AC drives*", CRC Press, 1992.
- [12] Mândrescu C., Stoicuța O., "*AC induction motor control using constant V/Hz principle with TMS320F2812*", publicata in *Annals of the University of Petrosani*, vol. Electrical engineering, Petrosani, Romania, ISSN 1454-9166, 2006
- [13] Stoicuța O., Câmpian H., Pană T., "*The comparative study of the stability of the vector control systems that contain in the loop Luenberger and Kalman type estimators*", *Proceedings of the International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics AQTR 2006*, pp. 113-117, Cluj-Napoca, Romania.

[14] Pana T., Stoicuta O., "*Controllers tuning for the speed vector control of induction motor drive systems*", International Conference IEEE AQTR, Tome 1, pp. 1-6, May 2010, Cluj Napoca, Romania.

[15] Mândrescu C., Stoicuța O., "*The utilization of S_Function block to implement mathematical model in current of the induction motor with short-circuit rotor*", Annals of the University of Petrosani, Electrical Engineering, Tome 5, pp. 167-174, 2003.

**A BÁNYAGÉPÉSZET
A MŰSZAKI FEJLŐDÉSÉRT
ALAPÍTVÁNY ÁLTAL KIÍRT
PÁLYÁZATRA BEÉRKEZETT
ANYAGOK**

**A Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány
pályázatot hirdet,**

tanulmányaik utolsó félévében járó mérnökhallgatók, illetve záróvizsgájukat már sikeresen letett mérnökök számára, akik diplomájukat a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán készülnek megszerezni, illetve már megszerezték.

**Pályázni
bányagépészeti vagy bányavillamossági témájú,
saját készítésű diplomamunkával lehet,
melynek elkészítési időpontja nem korábbi, mint 2015. november.**

A pályázati anyag egyaránt lehet az alapképzést (BSc) vagy a mesterképzést (MSc) lezáró diplomamunka. A Kuratórium három díj kiosztását tervezi.

- I. díj** melynek jutalomösszege ötvenezer Ft
- II. díj** melynek jutalomösszege negyvenezer Ft
- III. díj** melynek jutalomösszege harmincezer Ft

A pályázati anyagok bírálatát a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány Kuratóriuma által kijelölt Bíráló bizottság végzi. A díjakat a Bíráló Bizottság előterjesztése alapján a Kuratórium ítéli oda. A beérkezett pályázati anyagok színvonalától függően az egyes díjak odaítélési jogát a Kuratórium fenntartja. A díjak átadására a 49. Bányagépészeti és bányavillamossági konferencia keretén belül kerül sor, melyre a díjazottak meghívást kapnak.

Pályázni rövid szakmai önéletrajzzal, és a pályázati anyag legalább egy nyomtatott és egy elektronikus formátumú példányának benyújtásával lehet.

A pályázati anyagot
Dr. Ladányi Gábor
Miskolci Egyetem
Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék
3515 Miskolc, Egyetemváros
címre kérjük eljuttatni.

A pályázati anyag beérkezési határideje 2016. szeptember 1.

Katona János
a kuratórium elnöke

A kiírásra beérkezett pályázati anyagok

1. Pályázó:

Leskó Máté Zsigmond

A dolgozat témája, címe:

Önjáró diesel rakodó-szállítógép üzembe állításának hatása az úrkúti mangánérc-bánya szellőztetésére

A képzés szintje, melynek a pályázati anyag a diploma munkája volt:

MSc

Konzulensek:

Dr. Ladányi Gábor, Miskolci Egyetem

Dr. Vigh Tamás, Mangán kft.

A pályázati anyag összefoglalása

Diplomamunka célja, az úrkúti mangánérc-bányába érkező új diesel meghajtású Aramine L150D LHD gépek hatásainak vizsgálata a bánya szellőztetésére nézve.

Az úrkúti mangánérc-bányában 2015 nyarán munkába állították, Magyarországon először, az első új Aramine L150D önjáró rakodó-szállítógépet, melyet 2016 elején egy második gép követett. Az új bányagépek az elavult és balesetveszélyes CAVO-310-es gépeket váltották. A bánya történetében most először üzemelnek a földalatti munkahelyeken belsőégésű motorral rendelkező bányagépek, így működésüknek hatásaira csak előzetes becslések álltak a rendelkezésre. Diplomamunka bemutatja a bánya történetét, az alkalmazott fejtési módszert, valamint a bánya szellőztetési rendszerét. A Szerző ezek után az Aramine L150D legfontosabb műszaki paramétereit ismerteti, majd kiszámolja a gép káros anyag kibocsátását a különböző munkahelyeken. Méréseket végez a bánya több pontján az egyes vágatokban áramló légmenyiség, valamint a különböző helyszíneken a káros anyagok (CO és NO_x) koncentrációjának meghatározásához.

Az elvégzett mérések után kiszámolja az elméleti gázkoncentrációt a különböző veszélyes anyagokból, majd összehasonlítja a mért adatokkal. Megállapítja, hogy a számolt gázkoncentrációk, minden esetben a *Rendelethez* rögzített határértékek alatt voltak, valamint, hogy a tényleges (mért) gázkoncentrációk kivétel nélkül alacsonyabbak voltak, mint a számítással becsült értékek.

2. Pályázó:
Sereg Lóránd

A dolgozat témája, címe:
Végeselemes módszer alkalmazása pofástörő törőpofa kialakításának optimalizálására

A képzés szintje, melynek a pályázati anyag a diploma munkája volt:
MSc

Konzulensek:
Dr. Gombkötő Imre, Miskolci Egyetem
Dr. Rácz Ádám, Miskolci Egyetem.

A pályázati anyag összefoglalása

A diplomamunkában a Szerző egy eljárástechnikai modellezési módszert dolgozott ki melyben végeselemes program felhasználásával vizsgálni lehet a pofástörő törőlapja élgeometriájának hatékonyságát.

Solid Edge V20 tervezőprogrammal felépít egy modellt, amely segítségével viszonylag egyszerűen, de a vizsgálati szempontokhoz illeszkedően szimulálható a pofástörő működése. Az ANSYS 15.0 program segítségével elvégezett végeselemes szimuláció során összehasonlítja a különféle geometriájú törőelemek üzemét, energia igényét az adott anyagminőség és feladási méret tartomány mellett. Két paramétert vizsgál: a gép üzeme során az egyes elemekben kialakuló teljes deformációt, és az egyenértékű feszültségeket.

Számításokat végez a pofástörő erőszükségletének és teljesítmény szükségletének meghatározásához, mely során összehasonlít két módszert. A két módszer közül az egyik, a bányászatban illetve az eljárástechnikában elterjedt számítási módszer. Ehhez hasonlítja a szimulációból nyert eredményeket.

A dolgozat egy olyan eljárástechnikai és végeselemes modellezési módszert mutat be, melynek segítségével viszonylag rövid időn belül el lehet végezni egy pofástörő törőlap kialakításának hatékonyságvizsgálatát. A kidolgozott eljárás segítségével számítható az adott törőlap kialakításhoz tartozó optimális hajtási teljesítményszükséglet is.

A KONFERENCIA RÉSZTVEVŐI

Ács-Varga Kft.

8060 Mór, Érmellék u. 11.
Tel: 06-20/2860070
Ács József

AGH Krakow

30059 Kraków Al Miskiewicza 30.
Tel.:48-12 633 5162
Krzysztof Kotwica
Krzysztof Krauze
Marcin Nawrocki

Bakonyi Bányász Hagyományörző**Alapítvány**

8401 Ajka, Pf.: 134.
Tel.:06- 88/211-355
Horváth Károly
Rácz Gyula

**Bányavagyon-Hasznosító Nonprofit
Közhasznú Kft.**

1126 Budapest, Tartsai Vilmos utca 3.
Tel.:06-1/201-0611
Fax:06-1/201-4516
Bakk László
Farkas Péter
Tóth Zoltán

Basalt-Kőzépítő Kőbányák Kft.

8321 Uzsa, Lázhegy u. 1.
Tel.:06-87/436-312
Fax:06-87/436-157
Bogdán István
Kuris Károly
Kollár Zoltán

Bányászat-Ipar-Technika Kft.

2800 Tatabánya, Vértanúk tere 8/A.
Tel.:06-34/302-342
Fax:06-34/302-342
Labudek Csaba

Bosch Rexroth Kft.

1103 Budapest, Gyömrői út 104.
Tel.:06-1/422-3200
Fax:06-1/422-3201
Berkés Norbert
Hermán Lajos

Colas Északkő Kft.

3915 Tarcal, Malom utca 10.
Tel: 06-1/883-1200
Fax:06-47/380-236
Böhm Balázs

Conti Tech Rubber Industrial Kft.

6728 Szeged, Budapesti u. 10.
Tel: 06-1/401-0712
Fax:06-1/401-0713
Ferencz Attila
Papp József

E.ON Dél-Dunántúli Gázhálózati Zrt.**Gázhálózati Osztály**

7626 Pécs, Búza tér 8/a
Hódosi József

Euro Gumi Kereskedő Kft.

2045 Törökbálint, Torbágy út 13.
Tel.:06-46/555-399
Fax:06-46/433-113
Hell István
Katona János
Katona Gergely
Nagy István
Pálfi Tibor
Vas János
Végh József

Forgács Bt.

2089 Telki, Muskátlai u. 6/a
Tel.:06-26/372-726
Fax:06-26/372-726
Forgács László

GEO-FABER ZRt.

7633 Pécs, Esztergál L.u.19
Tel.:06-72/535-312
Fax.:06-72/535-320
Weisz Róbert

G.I.T.A. 3 Kft.

1138 Budapest, Párkány u.15. II./6
Tel.:06-30/945-5760
Fax:06-1/270-2310
Glevitzky Ádám
Glevitzky István
Lestár Bálint

Gravitas Bányagépészeti Vizsgáló Állomás Kft.

2094 Nagykovácsi, Kossuth 37.
Tel.:06-26/555-020
Fax.:06-26/389-813
Abonyi Ottó
Szilvássy Zsolt

Horoszcsoop Kft.

1184 Budapest, Üllői út 310.-312.

Tel.: 06-1/295-2964

Fax: 06-1/292-2314

Orosz Andrea

Hungaro-Miner Mérnökiroda Bt.

8800 Nagykanizsa Alkotmány u. 39..

Tel.: 06-30/3757980

Jáger Zoltán

HYDEX Kft.

8143 Sárszentmihály, Pf. 10.

Tel.: 06-22/445-037

Fax: 06-22/445-016

Nagy Attila

KEVEWELD Kft.

5420 Túrkeve, Kinizsi u.49.

Tel./fax:06-56/362-849

Takács András

KÓKA Kő-és Kavicsbányászati Kft.

1117 Budapest, Gábor Dénes utca 2 Infopark D épület..

Tel.:06-1/358-5048

Fax:06-1/358-5465

Beck Zoltán

Márton András

Merkel István

Timár Gergely

KSZE-Gépszolg Kft.

7101 Szekszárd, Páskum u. 2.

Tel.:06-74/410-748

Fax:06-74/410-183

Schmidt József

Kvare-Ásvány Kft.

8256 Ábrahámhegy-Kisörs, 1423/2 hrsz..

Tel.:06-87/471-085

Fax:06-87/571-090

Csom István

Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

1145 Budapest, Columbus u. 17.

Tel.:06-1-301-2934

Fax:06-1-301-2928

Salzinger György

Zelei Gábor

Magyar Elektrotechnikai Egyesület

Oroszlányi Szervezete,

Vértesi Erőmű Zrt.

2841 Oroszlány Pf.: 23

Juhász Attila

MARKETINFO Bt.

3100 Salgótarján, Pf. 304.

Tel.:06-32/ 420-372

Fax:06-32/420-372

Danyi Annamária

Király János

Livo László

Mile Čopić

Savo Radulović

Robert Kováč

Mátrai Erőmű Zrt.

3272 Visonta, Pf.: 21.

Tel.: 06-37/328-001

Bartizál István

Bokros Zoltán

Jász Sándor

Simon Csaba

Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft.

3271 Visonta

Erőmű u. 11.

Tel.: 06-37/334-738

Majoros Ottó

Miskolci Egyetem

3515 Miskolc, Egyetemváros

Tel: 06-46/565-111

Dr. Debreceni Ákos

Dr. Ladányi Gábor

Dr. Molnár József

Morvai Tibor

Dr. Vőneky György

Dr. Virág Zoltán

Nyéki Kavics Kft.

3573 Sajópetri, 035/3 Hrsz.

Tel.:06-30/985-7000

Balla Sándor

Kurali Bálint

OMYA Hungária Kft.

3300 Eger Lesrét 71 Hrsz.

Tel.:06-36/531-510

Fax:06-36/531-520

Gyulai Péter

Pelso Plan Mérnökiroda Kft.

2045 Törökbálint Ady Endre utca 9/A.

Tel.:06-20/4689003

Kárpáti László

Perlit 92 Kft.

3994 Pálháza, Ipartelep út 22-24

Tel.:06-47/370-515

Fax:06-47/370-515

Dr. Farkas Géza

Petrozsényi Egyetem-Románia

332006 Petrosani, Universitatii str., 20
jud. Hunedoara

Tel: +40722262067

Fax: +40254543995

András József

Kovács József

Nan Marin Silviu

Mandrescu Corneliu

Florin Dumitru Popescu

Tomus Ovidiu Bogdan

Erdei Ibolya

Dr. Ferencsin Imre Mihály

Forstner Sándor

Gyimesi Györgyné

Halász Tamás

Helmeczi József

Dr. Kamarás Béla

Kovács László

Kuzsmiczky Sándor

Matolesi Géza

Mokánszki Béla

Dr. Újfalussy László

Viczena Miklós

Dr. Zsíros László

Taurus Techno KFT.

1173 Budapest, Pesti út 8-12.

Tel.: 06-1/253-5036

Fax: 06-1/253-5030

Kéthely László

Varga Ádám

THILE GmbH & Co. KG

D-58640 Iserlohn, Werkstrasse 3.

Tel.: 49-23719470

Hans J. Dreher

Veszprém Megyei Kormányhivatal

Műszaki Engedélyezési és Fogyasztóvédelmi

Főosztály

8200 Veszprém, Megyeház tér 1.

Tel.: 06-88/576-630

Fax: 06-88/576-644

Dr. Káldi Zoltán

Vértesi Erőmű Zrt.

2841 Oroszlány Pf.: 23

Tel.: 06-34/360-255

Forisek István

Legát Csaba

Orcsik Mihály

Szabó Árpád

Szöllősi Béla

Talos Rudolf

Toloczko Ferenc

Tóth Zsolt

Kovács János

Szabadi Gábor

WSPS Kft.

8096 Sukoró, Forrás utca 4.

Tel.: 06-70/432-2678

Kis Péter

Magánszemélyek:

Bogár József

Dubnicz László

Kiadja a Bányagépészet a Műszaki Fejlődésért Alapítvány
Felelős kiadó: Katona János, kuratórium elnök
www.banyagepeszalapitvany.hu

Nyomda:
MIKROLIN PRESS Nyomdaipari KFT.
2800 Tatabánya, Tavaszmező u. 2.
Tel.: 34/302-422
Felelős vezető: Nagyné Nefelejts Magdolna

ISBN 978-963-87684-5-2