

A Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola

A doktori iskola vezetője:
Prof. Dr. Lakatos István egyetemi tanár, az MTA rendes tagja

A doktori iskola alapítója:
Dr. h.c.mult. Dr. Kovács Ferenc egyetemi tanár, az MTA rendes tagja

Elvárások az ásványvagyon-kutatással és értékeléssel szemben a szénminőség-orientált erőművi szénellátás optimális üzemviteléhez a Mátrai Erőmű Zrt-nél

Anforderungen an die Lagerstättenerkundung und – bewertung zur optimierten Betriebssfeuerung einer kohlenqualitätsorientierten Kraftwerksbekohlung bei der Mátra Kraftwerke GAG

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Szerző
Markus Kosma
okleveles bányamérnök

Kutatóhely:
Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
Bányászati és Geotechnikai Intézet
Tudományos vezetők:
Dr. Janositz János
a műszaki tudomány kandidátusa
tudományos főmunkatárs
Dr. hc.mult. Dr. Kovács Ferenc
MTA rendes tagja

1. kutatás célja

A világ energiaellátásában napjainkban 82-85%-os arányt képviselnek a fosszilis energiahordozók, kiemelten a kőolaj, a földgáz, a kőszén és a barnaszén (lignit). A 2030-2050-ig szóló prognózisok azt igazolják (valószínűsítik), hogy ezen energiahordozók szerepe a 21. század közepéig minden valószínűség szerint lényegében változatlan marad, minimális 75-80%-ot tesz ki. A kőolaj és származékai még hosszú időn át nélkülözhetetlenek a közlekedésben, a földgáz a vegyiparban (műanyagok), illetőleg közvetlenül a kommunális szektorban, továbbá a villamosenergia termelésben, a kőszén a nyersvasgyártásban, a barnaszén, ill. lignit döntő részben – különösen Európa egyes országaiban pl. Görögországban – a villamosenergia termelésben.

Utóbbi helyzet különösen indokolja, hogy a szén (lignit) előfordulások kutatásában, a fűtőanyag optimális módon történő hasznosításában kutatásokat folytassunk. E munka keretében kiemelt feladatok a közvetlen (mélyfúrási) ill. közvetett (geofizikai) kutatási eljárásokkal meghatározható telep paraméterek elemzése, az egyes telepjellemzők (ásványi összetétel, sűrűség, hamutartalom, kéntartalom, nedvesség(víz) tartalom, és kiemelten a fűtőérték) közötti kapcsolatok meghatározása. Ezen kapcsolatok alapján lehet döntést hozni a tüzelőanyag esetleges előkészítése (víztelenítés, dúsítás, kéntelenítés), az optimális hasznosítás (maximális erőműi termikus hatásfok) paramétereinek kijelölése, továbbá a jelentkező környezeti hatások mérséklését célzó eljárások – füstgázkéntelenítés, CO₂ leválasztás, a légköri emisszió minimalizálás – megválasztása, alkalmazása kérdésében.

Kutató munkánk döntő részben a fenti célok megvalósítását kívánja szolgálni.

[5, 6, 13, 14]

2. A kutatás módszere

A Mátra-aljai lignitterület Visonta Keleti-II. és Keleti-III. bányaterület telepeinek jellemzői paramétereit elemeztük. A keleti-II. terület kutatása során mélyített fúrások elemzési adatai, továbbá a terület művelése során vett részminták elemzési adatai álltak rendelkezésre. A másik adathalmazt a Keleti-III. bányaterület kutató fúrásai elemzési adatai szolgáltatták.

A kutató fúrások adatai geológiai feldolgozása során el lehetett különíteni a fás lignit, a földes fás lignit,...stb. anyagokat is. A 25%-os hamutartalomnál választottuk külön a regressziós eljárásnál a „szén”-minták, illetőleg a „meddő”-minták adathalmazát.

A Keleti-II. terület fúrómagmintáknál a -2-es, a 0-s telep felsőpad, a 0-s telep alsópad, a 0-s telep összevont (el nem választható) és az I. telep jellemző paramétereit kapcsolatát elemeztük. A K-II. terület részminta adatokat ugyanezen telepekre vonatkozóan elemeztük. A Visonta K-III. területen a kutatófúrások adatai álltak rendelkezésre. Vizsgáltuk a Bükkábrányban művelt telepek paramétereinek alakulását is.

A telepek (részminták) geológiai elemzését különösen az egyes paraméterek közötti kapcsolat alakulását statisztikai módszerrel vizsgáltuk. A kétváltozós regressziós kapcsolat elemzése során a független változó (x), illetőleg a függő változó (y) közötti kapcsolat szorosságának (jóságának) elemzésére elsődlegesen a regressziós együttható (r), illetőleg másodfokú kapcsolat esetén a regressziós index (s) értékeket használtuk. Tekintettel arra, hogy az adathalmazok speciális elhelyezkedése esetén a regressziós együttható nem ad reális eredményt, számítottuk a korrigált empirikus szórás, illetőleg a korrigált empirikus szórás fajlagos értékeit is.

A vizsgálat során külön-külön függvényeket határoztunk meg a szén-, ill. a meddő-minták halmazára vonatkozó, illetőleg a fúrási-, ill. a rés-mintákra vonatkozóan is.

3. Tudományos eredmények

1. A Visonta Keleti-II. terület kutató fúrások magmintáinak elemzési adatai alapján megállapítottam, hogy hamutartalom és sűrűség kapcsolat a szén-minták esetén viszonylag alacsony ($r = 0,50-0,65$ illetőleg $r = 0,78-0,82$) regressziós együttható mellett, viszonylag alacsony fajlagos szórással (3,0-4,5 %, ill. 1,8-2,2 %) jellemezhető. A meddő minták esetében a korrelációs együttható közepes ($r = 0,78-0,89$), ill. viszonylag magas ($r = 0,88-0,97$), a fajlagos hiba (korrigált empirikus szórás fajlagos értéke) 3,0-6,5 %, illetőleg 1,80-2,15 %. Az eredmények alapján az rögzíthető, hogy a hamutartalom-sűrűség függvénykapcsolat regressziós jellemzői alapján e két jellemző korrelációs módszerrel történő meghatározása nem lehet célszerű eljárási mód.
2. A Visonta Keleti-II. terület fúrómag szén-minták elemzési adatai regressziós elemzése alapján az adódott, hogy sűrűség-fűtőérték kapcsolat gyenge szorosságot mutat, a telepek sűrűsége alapján a szén fűtőértéke statisztikai módszerrel nem becsülhető.
3. A Visonta Keleti-II. terület művelése során vett résminták regressziós elemzése során a sűrűség-fűtőérték kapcsolat regressziós jellemzői nem mutatnak elfogadható kapcsolat-szorosságot, a fűtőérték a sűrűség jellemző alapján statisztikai módszerrel nem becsülhető.
4. A Visonta Keleti-II. terület fúrómagminták adatai (szén minták) regressziós elemzése alapján megállapítható, hogy a lignittelepek fűtőértéke a hamutartalom alapján – lineáris függvény alkalmazásával is – igen magas ($r = 0,97-0,99$) korrelációs szorosság és alacsony (3-4 %-os) fajlagos szórás

mellett meghatározható, a hamutartalom alapján a fűtőérték viszonylag nagy megbízhatósággal becsülhető.

5. A művelés során vett részminták (Visonta Keleti-II. bánya) regressziós elemzése azt mutatja, hogy szén-részminták esetén a hamutartalom-fűtőérték függvénykapcsolat csak közepes szorosságú, a fajlagos szórás értéke is magasabb, mint a fűrőmag minták adatai alapján meghatározott függvényeknél.
6. A hamutartalom-fűtőérték kapcsolat elemzése során kapott eredmények azt igazolják, hogy a 25 %-nál nagyobb hamutartalmú „meddő” minták adathalmazát célszerű szétválasztva kezelni. A hamutartalom-fűtőérték kapcsolat regressziós jellemzői azt mutatják, hogy a regressziós függvény a meddő teleprészek fűtőérték becslésére nem alkalmas. (Erre természetesen általában nincs is igény.)
7. A Bükkábrány-i terület fűrőmag minták adatai regressziós elemzése alapján a szénminták hamutartalom-fűtőérték kapcsolatát a regressziós függvények igen magas, 98-99 %-os korrelációs együttható mellett igen kedvező, 1,2-2,6 %-os fajlagos szórással írják le. A statisztikai módszer a szénminták esetén jó lehetőséget ad ahhoz, hogy a hamutartalom alapján a fűtőértéket számítási eljárással meghatározzuk. A részminták adatai ennél a területnél sem adnak alapot arra, hogy a hamutartalom érték alapján a minta fűtőértéket elvárható pontossággal becsülni tudjuk.
8. A Visonta-i adatok elemzése alapján megállapítható, hogy
 - a hamutartalom növekedésével, mind a fűrőmag-, mind pedig a részminták esetén csökken a kéntartalom
 - a fűtőérték növekedésével a kéntartalom, közel lineáris függvény szerint, minden telepnél jelentős mértékben emelkedik, a 11-13 %-os hamutartalmú ($\approx 8000 \text{ kJ/kg}$ fűtőértékű) szenek átlagos kéntartalma 1,5-1,7 %.
 - általában nagyobb telepmélységhez kisebb kéntartalom tartozik,

- a részminták kén-átlaga (1,5 %) kisebb mint a fúrómag mintáké (1,7-1,8 %).

9. A Bükkábrány-i terület fúrómag adatai alapján a hamutartalom növekedésével a kénartalom határozott csökkenő tendenciát mutat, a fűtőérték növekedésével jelentős mértékben emelkedik. A 12 %-os hamutartalomhoz (8300 kJ/kg fűtőérték) átlagosan 2,1 % kénartalom tartozik.

A telepek részminta adatai alapján a magasabb fűtőértékű telepek átlagos kénartalma jelentősen meghaladja az alacsonyabb fűtőértékű telepek átlagos kénartalmát.

A fúrómagok átlagos kénartalma (2,1 %) lényegesen kisebb, mint a részminták 2,3 %-os kénartalma. (1928 telep fúrómag 2,03 %, részminta 2,39 %, 2931 telep fúrómag 2,07 %, részminta 2,25 %).

A fás lignit és a fás-földes lignit közel azonos átlagos jellemzőket (hamu, fűtőérték, kén) mutat, a földes-anyagos lignit lényegesen magasabb hamuval, alacsonyabb fűtőértékkel és kénartalommal bír.

10. A 8. és 9. tételben foglaltak alapján rögzíthető, hogy a vizsgált lignitlepek kénartalma a fűtőértéket hordozó lignit anyaghoz kötötten jelentkezik.

Visontán a vizsgált három telep (-2, 0, I.) átlagosan 1,7-1,8 %,

Bükkábrányban a 13 telep 2,0-2,1 %-os kénartalmú.

A 8. és 9. tételben foglaltak alapján rögzíthető, hogy a vizsgált lignitlepek (visonta, Bükkábrány) kénartalma a fűtőértéket hordozó lignitanyaghoz kötötten jelentkezik.

4. A kutatás eredményeinek hasznosítása

A kutatás eredményei – lignitlepek földtani és minőségi (hamutartalom, nedvességtartalom, kéntartalom, fűtőérték) jellemzőnek kapcsolata – egyrészt a barnaszén, ill. lignitlep optimális művelési (kitermelési) rendszereinek meghatározásánál hasznosíthatók. A meghatározott összefüggések, a minőségi jellemző kapcsolatának ismeretei lehetőséget adnak a sznerőművek tüzelőanyag ellátásának (kiszolgáltatásának) optimális kialakítása mind a maximális hatásfok, mind pedig a környezeti hatások minimális értékeinek elérése céljából.

5. Az értekezés témájához kapcsolódó publikációk jegyzéke

1. Markus Kosma: Az európai szénipar és kihívásai. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, Bányászat, 68. kötet, (2006) p. 129-134.
2. Markus Kosma: A Rajna-vidéki barnaszénbányászat. Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat 139. (2006) évfolyam, 3. szám 12-14. old.
3. Markus Kosma: A Rajna-vidéki barnaszénbányászat. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, 68. kötet (2006) p. 135-1742.
4. Markus Kosma: Zusammenhang zwischen den feuchtigkeitsgehalt, heizwert und aschegehalt der lignitflöze im abbaufeldes Ost II. des tagebaus Visonta. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, Bányászat, 68. kötet, (20096) p. 143-150.
5. Markus Kosma: Aschegehalte und heizwerte der lignitflöze nach der analyse der bohrkerne und schlitzproben. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, Bányászat, 68. kötet, (2006) p. 151-157.
6. Markus Kosma: Heizwertänderung der lignitflöze im bereich des tagebaus Visonta ost II. in abhängigkeit des aschengehaltes. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, Bányászat, 68. kötet, (2006) p. 159-168.

7. Markus Kosma: Heizwertänderung der lignitflöze in abhangingkeit des aschegehaltes nach den bohrdaten im lagerstättenbereich Ost III. des tagebaus Visonta. A Miskolci Egyetem Közleménye A sorozat, Bányászat, 68. kötet, (2006) p. 169-174.
8. Markus Kosma: Braunkohlenbergbau im Rheinland. Informacijni tehnologiji: nauka, tehnika, tehnologija, oszvita, zdorovja. XIV. mizsnarodna naukovoprakticsna konferencija Harkiv, 18-19 tranvja 2006. pp. 292-297. ISBN 966-8944-04-6
9. Markus Kosma: Stellung und herausforderung der europäischen kohlenindustire. Informacijni tehnologiji: nauka, tehnika, tehnologija, oszvita, zdorovja XIV. mizsnarodna-naukovo-prakticsna konferencija Harkiv, 18-19 tranvja 2006. pp. 298-302. ISBN 966-8944-04-6
10. Markus Kosma: Heizwertänderung der lignitflöze in abhängigkeit des aschegehaltes nach den bordaten im lagerstättenbereich Ost III. des tagebaus Visonta. Rezanie i insztrument v tehnoleticseszkih szisztemh. Mezsduar.nauk,- tehn. szb. Harkov HTU-HPJ 2009. Vüp. 77.-205. sz. (Sz. 102-106)