

A nagyrédei lignitkutatási terület komplex földtani és mélyfúrási geofizikai vizsgálata

HURSÁN LÁSZLÓ – PÁLFI JÓZSEF

A cikk a mátraaljai külfejtéses lignitkészletek szempontjából jelentős nagyrédei területtel foglalkozik. A földtani viszonyok rövid ismertetése után párhuzamot von a mélyföldtani viszonyokat jellemző Bouguer anomáliák és a lignittelepek helyzete között. Elemzi a természetes gamma szelvények alapján levonható ösföldrajzi következtetéseket és összegezi a különböző kutatási módszerek együttes alkalmazásának szükségességét.

В работе рассматривается район Надьреде, имеющий значение с точки зрения Предматранских лигнитовых залежей, добываемых открытой разработкой. После короткого изложения геологических условий района, дается сопоставление аномалий Буге, характеризующих глубинные условия геологического строения с положением лигнитовых залежей. Анализируются пал огеографические выводы, вытекающие из данных ГК и делается заключение о необходимости комплексного применения различных методов разведки.

Das Lignitschürfungsgebiet mit Tagesbau von Nagyréde nicht unbedeutend, was seinen Lignitvorrat anbelangt. Nach einer kurzen Auslegung der geologischen Verhältnisse wird die Lage der Lignitflöze mit den die tiefgeologischen Verhältnisse charakterisierenden Bouguer-Anomalien verglichen. Die auf Grund der natürlichen Gamma-Profilen zu ziehenden Folgerungen werden analysiert und auf die Notwendigkeit einer vereinten Anwendung der verschiedenen Untersuchungsmethoden hingewiesen.

A Mátra- és Bükk-hegység déli előterében az utóbbi évtizedben intenzíven folytatott kutatásaink többszázmillió tonnás külfejtésre alkalmas lignitkészletet mutattak ki. Az egyik legjelentősebb részterület a mátraaljai földtani egységbe tartozó Nagyréde, hiszen készlete nagyobb, mint a nyitásban levő visontai külfejtésé.

A lignitek fúrásos kutatása a kezdeti időszakban száraz magfúrással, homokrétegenkénti béléscsővezéssel történt. Ez a fúrási mód nem tette lehetővé a mélyfúrási geofizikai elektromos módszerek alkalmazását, sőt a többszörös csővezetés a radiológiai mérések értelmezését is zavarta. A mátra- és bükkaljai lignitterületek kutatása során először a nagyrédei kutatási területen sikerült a ma már rendszerileg is előírt teljes mélyfúrási geofizikai mérés-komplexumot alkalmazni. Ezt az 1964-ben bevezetett kettősfalú magcsővel való öblítéses fúrási mód tette lehetővé.

A terület rövid földtani leírása

Területünket *É*-on a Mátra tömege, *Ny*-on a Zagyva folyó, *K*-en a Tarnapatak völgye határolja, *D*-en fokozatosan megy át az Alföldre, ahol telepeink a mélybe süllyednek.

A kutatás eredményeként a lignittelepeket tartalmazó felsőpannoniai összlet vonatkozásában ismertük meg részletesen a terület földtani felépítését, a lignittelepek elterjedését, térbeli helyzetét, kifejlődését és minőségi viszonyait.

A felsőpannonkorú telepes csoport keretét az *É*-i peremen a miocén mátraandezit képezi (Gyöngyöspata, Gyöngyöstarján, Gyöngyössolymos, Gyöngyösoroszi feletti gerincek, valamint a Gyöngyös és Abasár között a medencébe benyúló Sárhegy). A gyöngyöshalászi hévízfúrásban felsőtortonai üledékek alatt

801,5 m-ben érték el az andezitet. A szarmata utáni attikai orogenezisben a Mátra *D*-i része kiemelkedett, és hosszabb denudációs időszak után csak a felső-pannon beltengere öntötte el ismét a hegység *D*-i részét. A perem 1–2 km szélességben telepmentes, kőzetei az egykori partszegélyt alkotó kőzetek lepusztulási termékei. Az Alföld felé haladva a telepek állandóvá válnak, majd szétágaznak, elvékonyodnak és a mélybe süllyednek. Településüket a medencealjzat térszíne preformálja. A lignittelepes csoportra eróziós diszkordanciával települnek a levantei, a pleisztocén és holocén üledékek, melyek anyagában döntő szerepe van a hegységperem idősebb kőzeteiből származó lepusztulási termékeknek. A települési viszonyok nyugodtak, fúrásaink 120 m-es átlagmélységéig vetőket nem harántoltunk.

A kutatás során végzett vizsgálatok

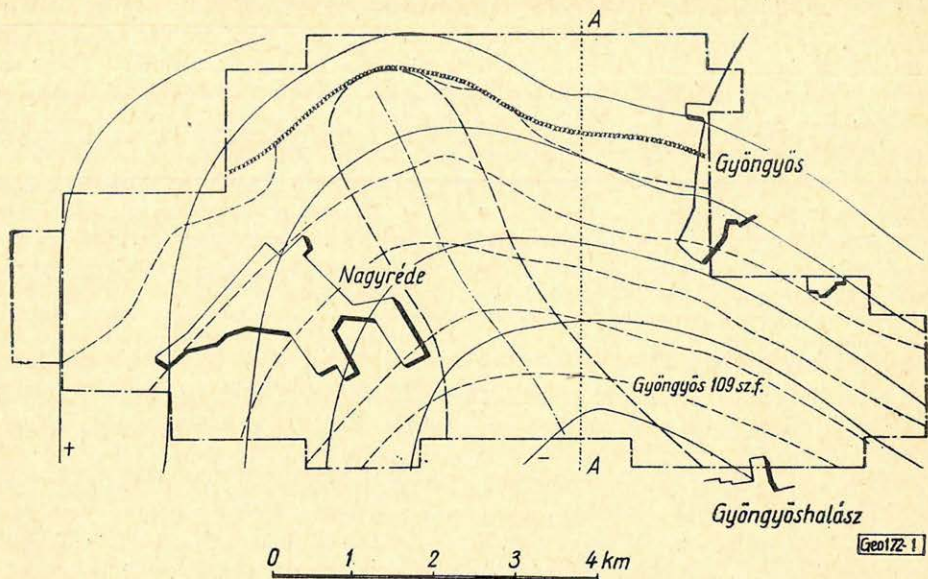
A területen befejeződött a felderítő és előzetes fázisú kutatás. Értékelésünkhöz felhasználtuk a rendelkezésre álló földtani térképeket, a mágneses és gravitációs mérések eredményeit, a fúrási magmintákon végzett szénközettani-, mikromineralógiai-, szemcseösszetételi-vizsgálatok adatait, valamint a fúrásokban felvett mélyfúrási geofizikai szelvényeket (természetes potenciálszelvény, a 10 cm-es potenciál- és a 2 m-es gradiens-szondával felvett látszólagos fajlagos ellenállászelvény, természetes gamma és gamma-gamma szelvény). Jelen vizsgálatunk egyik döntő célja, hogy ezen adatok összefüggései alapján olyan földtani következtetéseket vonjunk le, amelyek pontosabbá tételére a részletes kutatási fázis során nagy figyelmet kell fordítani.

A települési viszonyok vizsgálata

A telepek elhelyezkedésére, a mélyfúrási geofizikai szelvények alapján készített korrelációs szelvények adtak egyértelmű képet. Ez volt az alapja a további értékelésnek (az egyes telepek fekvésintvonalas-, vastagsági-, készletszámítási- stb. térképei).

A lignittelepek a medencealjzat lefutását követik, ezért a Bouguer anomália térkép és a telepek fekvésintvonalas térképe jól egyezik (1. ábra). A Bouguer anomália térkép a terület belsejében egy *ÉNy*–*DK* irányú völgyet jelez. A völgy tengelyétől *K*-re és *Ny*-ra mintegy 1,5–1,5 km szélességben a lignittelepeknél szétválás és a közttes meddők kivastagodása tapasztalható. Ez legnagyobb mértékben a völgy tengelyében jelentkezik (2. ábra). Feltételezésünk szerint ennek ősföldrajzi okai vannak. A telepek szétválási zónája az üledékgyűjtő mélyebb, gyorsabban süllyedő részét alkotta. Itt nagyobb volt az üledékhozam, gyors volt az üledékképződés. Ez vonta maga után a vastagabb meddő-beágyazások létrejöttét. Ezen zóna *DK*-i irányban kiszélesedik, az *É*-i szakaszon viszont a telepek megszűnésével befejeződik.

A szemnagyságvizsgálatok és az elektromos szelvények vizsgálata során kiderült, hogy a zóna szélein különböző mélységben nagyobb ellenállású és szemnagyságú frakciók települnek. Itt tudjuk megvonni a jelenlegi patak völgyekkel csaknem egyező „*ösfolyónak*” a medervonalát. Ez az üledékképződés során a két „*part*” egyenlőtlen süllyedése következtében valamelyest eltolódott. Az áramlás lassú volt, sebessége időben változott, hiszen a meddőlerakódás mellett telep-képződésre is sor került.



1. ábra. A nagyrédei lignitkutatási terület

- Jelmagyarázat: - - - - a terület műszaki határa
 a 2. ábra szelvényének iránya
 ————— Bouguer anomália
 - - - - a 4-es telepösszlet fekszintvonal
 × × × × a 4-es telepösszlet lepusztulási határa
 - · - · - a telepek szétválási öve
 · · · · · a szétválási öv tengelye

Фиг. 1. Район работ по разведке лигнитовых месторождений

- Условное обозначение: - - - - техническая граница района
 направление профиля, показанного на фиг. 2
 ————— аномалии Бугре
 - - - - изогипса по подошве 4 толщ залежей
 × × × × зона выветривания 4 толщ залежей
 - · - · - зона разделения залежей
 · · · · · ось зоны разделения

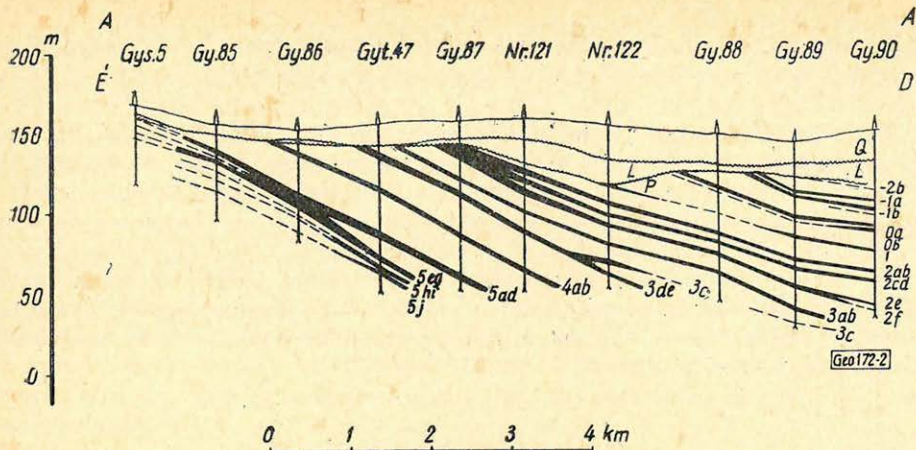
Fig. 1. Lignitschürfgelände von Nagyréde

- Zeichenerklärung: - - - - Technische Grenze des Gebietes
 Richtung des Profils der Fig. 2.
 ————— Bouguer-Anomalien
 - - - - Niveau des Liegenden der Flözschichtenfolge No 4.
 × × × × Denudationsgrenze der Flözschichtenfolge No 4.
 - · - · - Trennungszone der Flöze
 · · · · · Achse der Trennungszone

A rétegek természetes gamma aktivitása

A természetes gamma méréseket legnagyobb részben kalibrálatlan szondákkal végeztük, a felvett szelvényekből azonban így is fontos adatokat nyertünk. Mind a haszonanyagot jelentő lignitnél, mind a meddő kőzeteknél talákoztunk a régebbi tapasztalattól eltérő aktivitásbeli tulajdonságokkal.

A lignitlepek általában inaktívak. Természetes gamma aktivitásuk a kvarchomok aktivitását sem éri el. Egyedül a 3c telepnél tapasztaltuk azt, hogy a telep viszonylag nagy (25–30 mikro R/ó) aktivitással jelentkezik. Ez hasadó-



2. ábra. É - D irányú teleplefutási szelvény

Jelmagyarázat: ~~~~~ korhatár
 Gy. Gyöngyös
 Gyt. Gyöngyöstarján
 Gys. Gyöngyössolymos
 Nr. Nagyréde

Фиг. 2. Меридиональный профиль залежей

Условное обозначение: ~~~~~ граница различных возрастов
 юу. Дьендьеш
 юу. Дьендьештар्यान
 юу. Дьендьешшоймош
 Я. Надьреде

Fig. 2. Ablaufprofil Richtung N - S

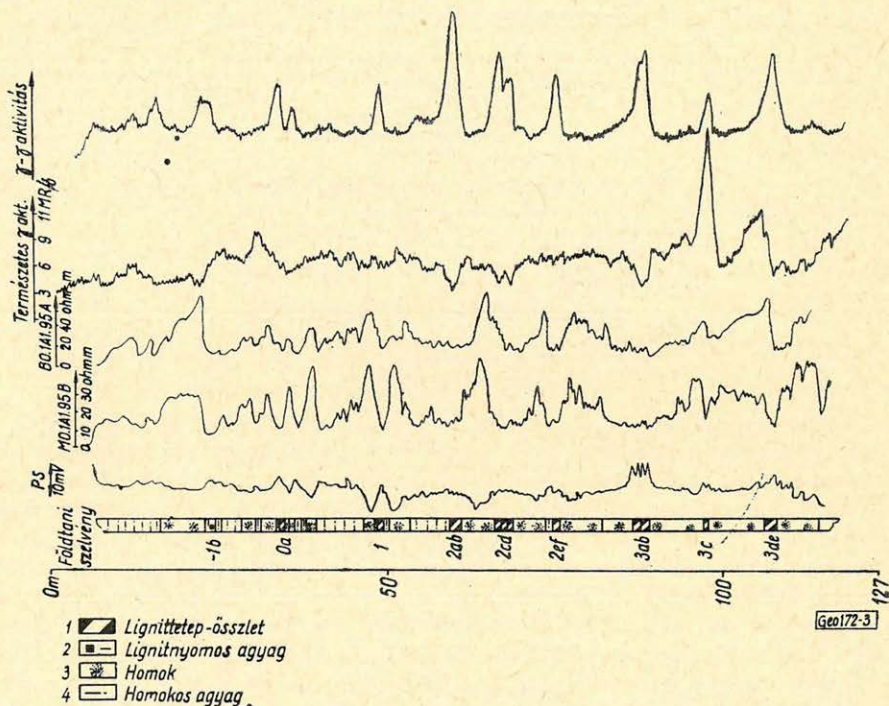
Zeichenerklärung: ~~~~~ Altersgrenze
 Gy. Gyöngyös
 Gyt. Gyöngyöstarján
 Gys. Gyöngyössolymos
 Nr. Nagyréde

anyagkinyerés szempontjából nem jelentős, azonban földtani szempontból figyelemreméltó. A telep minőségének javulásával nő az aktivitás értéke, a telep agyagosodása esetén az aktivitás szintje közeledik az ennél jelentősen kisebb agyagszinthez. Ezt a jelenséget, melyet gránitzármazékoknak tulajdonítunk, a Gyöngyös - 109. számú fúrásban készített felvételeinkkel mutatjuk be (3. ábra). A gyöngyössolymosi riolitban és riolittufában gránitzárványokat találtak, ami magasabb helyzetű, gránitmagvú kristályos alaphegység közelségére utal. A 3c telep képződésekor feltehetőleg e gránittömbök lepusztulása és mállása miatt a tőzeglápban levő vizek nagyobb mértékben tartalmaztak radioaktív anyagokat. Minthogy a szerves anyagok jó abszorbensek, a jó minőségű telepek több szerves anyagot tartalmazván több aktív elemet köthettek meg. Előttünk áll még az a feladat, hogy a részletes fázis fúrásainak mélyítése során a telepeket a szénközöttani vizsgálatok és minőségi elemzések mellett radiológiai spektroszkópiai vizsgálatoknak is alá vessük, s így az aktív elemek minőségére is választ kapjunk.

A meddő kőzeteknél az eróziós szinteken tapasztaltunk a szokásostól eltérő természetes gamma aktivitásbeli változásokat. A levantei emeletbe sorolt rétegek felső, de különösen alsó határán a legtöbb fúrásban határozott természetes gamma szintemelkedés tapasztalható. Minthogy mindkét határ denudációs szinthez kötött, ezen anomáliákat ugyancsak lepusztulással hozzuk kapcsolatba. Feltételezésünk szerint itt nem abszorpcióval állunk szemben, hanem maguk-

nak a lepusztult mállási termékeknek helyi feldúsulásával. A foltonként jelentkező, nem összefüggő képződés oka ugyancsak az akkori fenék- és áramlási viszonyokkal lehet kapcsolatos.

Megvizsgáltuk a terület homokrégeinek gamma aktivitását is. Az egyes fúrások anyagán végzett mikromineralógiai elemzések is alátámasztották azt a tényt, hogy ezen homokok gamma aktivitása elsősorban a káliumot tartalmazó elegyrészek mennyiségével van összefüggésben. Elektromos szempontból homogénnek tekinthető homokok aktivitása is változó volt. Nagyobb aktivitással a K-tartalmú muszkovitot és glaukonitot tartalmazó homokok jelentkeztek. A 3. ábrán látható, hogy a 3c telep alatti vastag homokrégteg felső szakasza inaktív, az alsó szakasza viszont minimális ellenállásnövekedés ellenére jelentős aktivitásnövekedést mutat.



3. ábra. A Gyöngyös – 109. sz. fúrás mélyfúrési geofizikai szelvénye

Fig. 3. Геофизический разрез скважины Дьёндьёш – 109

Условное обозначение: 1 – толща лигнитовых залежей
2 – глины с следами лигнита
3 – пески
4 – песчанистые глины

Fig. 3. Bohrlochgeophysikalisches Profil der Bohrung Gyöngyös – 109

Zeichenerklärung: 1. Lignitflözschichtenfolge
2. Ton mit Lignitspuren
3. Sand
4. Ton mit Sand

Végezetül megjegyezzük, hogy ez a terület az első, melyen a lignitkutatás során a teljes szénkutató mélyfúrási geofizikai mérés-komplexumot el lehetett végezni és ennek adatait összevetve az egyéb vizsgálatokkal messzemenő földtani következtetéseket lehetett levonni. Kitűzhattük azokat a metodikai feladatokat is, melyeket egyrészt a terület részletes kutatása, másrészt a szomszédos, hasonló felépítésű területek kutatása során meg kell oldanunk:

1. A korrelációs szelvények alapját a jövőben is a mélyfúrási geofizikai felvételeknek kell képezniük.

2. A területen kifejlesztés bányaművelés lesz, ezért döntő a vízviszonyok vizsgálata. Ehhez alkalmazni kell azokat a geofizikai méréseket, melyekből a porozitást és a permeabilitást számíthatjuk. A mérésekből nyert paramétereket össze kell vetni az egyéb hidrogeológiai, szemcseösszetéti és vízkémiai vizsgálatok adataival.

3. A nagyrédei terület részletes fázisú kutatási tervét már az előadottak szellemében készítettük el. Célszerű ezt a módszert más területeken is alkalmazni.

A fentiekkel igyekeztünk bemutatni azt a szemléletet, melyet az Észak-Magyarországon folyó mélyfúrási kutatást végző, földtani és geofizikai területen igen szorosan együttműködő szakemberek jelenleg képviselnek.

A magnetotellurikus szondázások kiértékelésének nomografikus módszere

A. KOSTECKI

A közölt módszer 3- és 4-réteges magnetotellurikus szondázási görbék frekvenciakarakterisztikáit használja fel H, KH és OH típusú szelvények és nemvezető alap esetén, de többrétegű szelvényekre is alkalmazható. A nomogramokhoz a szerző hibagörbét is megad és a közölt gyakorlati példánál meghatározza a közepes hibát, mind a rétegek közepes hosszanti ellenállására, mind a számított vezetőképességre vonatkozóan. Az adódó középhibák nagyságrendje néhány százalék.

Предлагаемый метод основывается на использовании 3- и 4-слойных кривых магнитотеллурического зондирования, при наличии разрезов типа H, KH и OH и непроводящего фундамента, однако он может применяться и при многослойном строении разреза. Номограммы дополняются погрешностями. На рассматриваемых практических примерах определяются средняя погрешность как для среднего продольного сопротивления пластов, так и для подчитанной проводимости. Порядок средних погрешностей составляет несколько %.

Die vorgelegte Methode benutzt die Frequenzcharakteristiken der 3- und 4-Schichten-Sondierungen im Falle von Profilen des Typs H, KH und OH und bei einer nichtleitenden Grundschicht, sie ist aber auch für Mehrschichten-Sondierungen anwendbar. Zu den Nomogrammen werden auch Fehlerkurven angegeben und für die mitgeteilten praktischen Beispiele der mittlere Fehler sowohl für den mittleren Längenwiderstand der Schichten, wie auch für die errechnete Leitfähigkeit bestimmt. Die Größenordnung der sich ergebenden Fehler liegt weit unter 10%.