

- [12] *Thompson, K. F. M.* (1983): Classification and thermal history of petroleum based on light hydrocarbons, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 47, p. 303-316
- [13] *Horváth, F., Györfi, I.* (1995): A recens kiemelkedés meghatározása. (MOL Nyrt. számára készült tanulmány)
- [14] *Tatár Andrásné* (1999a): Zárójelentés a 7. Battonya-

pusztaföldvári gerinc DNY-i szárnya területén végzett szénhidrogénkutatási tevékenységről, I-II, MOL Nyrt., Szolnok

- [15] *Tatár Andrásné* (1999b): Zárójelentés a 4. Battonya-pusztaföldvári gerinc K-i szárny területén végzett szénhidrogénkutatási tevékenységről, I-II, MOL Nyrt., Szolnok

DR. KONCZ ISTVÁN a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán diplomázott 1963-ban. A Magyar Tudományos Akadémiától kandidátusi fokozatot kapott 1984-ben. Az OGKT és jogutódja, a MOL Nyrt. nagykanizsai laboratóriumában dolgozott a 2001-ben bekövetkezett nyugdíjazásáig. Kutatási területe a szénhidrogének szer-
ves geokémiája, amellyel a MOL Nyrt. megbízásából független szakértőként jelenleg is foglalkozik.

Magyar Nyersanyag Ipar 4.0 A miskolci innováció élen a robotizációban

Miközben hasztalan várunk arra, hogy a beharangozott hazai energiastratégiák és szakmapolitikai elképzelések elérkezzenek a megvalósítás küszöbére, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara teljes gőzzel folytatja felkészülését a nyersanyagok előteremtésének 4.0, sőt 5.0 szakaszára. A hazai pályák még használhatatlanok, a felkészülés jelentős részben külföldön folyik. Például az UNEXMIN projektben (<http://unexmin.eu>).

Talán utópisztikusnak tűnik, de miskolci kutatók élen járnak a kontinens ásványi nyersanyagaihoz kapcsolható technológiai fejlesztések területén. Ilyen például ennek az idén záruló projektnek a koordinálása, amelyben számos ország (Finnország, Egyesült Királyság, Portugália, Szlovénia, Spanyolország) és európai szervezet (EFG) közösen dolgozik a kontinens nehezen elérhető ásványi nyersanyagainak majdani termelésbe vonásáért. A felhagyott bányahelyek jelentős része ugyanis víz alatt van. Ezekben az esetekben nem a költséges és időrabló, környezetterhelő víztelenítés, hanem egy víz alá merülő adatgyűjtő lehet a kézenfekvő modern megoldás. A veszélyessége miatt emberek küldése ezekbe az elárasztott térségekbe szóba sem jöhet, a feladat megoldására robotok viszont képesek lehetnek.

Az egyik fejlesztési cél lett ezért olyan víz alatt is üzemképes intelligens robotok fejlesztése, amellyel elárasztott földalatti térségek állapotáról, falain található kőzet, ércek kémiai összetételéről és fizikai tulajdonságairól információ nyerhető. Ez a robot a fejlesztő munka első szakaszában már megszületett, túl van a létrehozás nehézségein, megtanult merülni, tájékozódni, és most tanoncidejét tölti egyre valószínűsőbb körülmények között. Neve is van: UX-1A.

Az úszótest kialakításában a tengeralatti bányászati fejlesztésekben gyakorlott portugálok, a bányászati adaptációban a finn kutatók, a mélységi bányahelyek biztosításában angolai, szlovén, finn és portugál szervezetek vettek részt. A magyarok a szakmai elektronika kiépítésének feladatait felelősek, illetve a teljes projekt irányítását végzik.

Ez az innováció a szakmaköziség minden szépségét és problémáját felvonultatja. Szoftverfejlesztők szívesen dolgoznak ilyen feladatokon, no de gumicsizmában, fejlámpával? Mérnökök terveznek víz alatt mozgó szerkezeteket, no de ismeretlen akadályokkal teli, félig beomlott bányatér-
ségekre hogyan készüljenek fel? Hogyan reptessenek finnországi kutatókat Portugáliába magyar közbeszerzési szabályok mellett? Néhány csupán azokból a nehézségekből, amelyekre választ kell találniuk. Közben ketyeg a projekt órája, ha lejár, a finanszírozásnak is vége. Ezért küzd néha álmatlansággal *dr. Zajzon Norbert* geológus, egyetemi docens, a projekt koordinátora, megvalósításért felelős vezetője.

Az immár két példányban létező prototípus robot eközben a nehézségek dacára zavartalanul készül, s számos próbamerülésen már sikeresen túl van. Merült először úszómedencében, majd a finn Kaatiala földpát-pegmatit bányában, a szlovéniai Idrijában egykori higanytermelő helyen, a portugál Urgeirica uránium bánya elárasztott föld alatti térségeiben. Jelenleg a kétszáz éve vízzel elárasztott angolai Ecton rézbányában folynak a terepi tesztmerülések. Az utolsó merülésekre a projekt keretén belül pedig a Budapest belvárosa alatt található Molnár János-barlangban kerül sor a nyár során. Akaratlanul is szimbolizálja ez az innováció a kontinens méretű összefogásban rejlő, mással nem pótolható plusz erőt és lehetőséget.



A projekten keresztül mi, mélyszinti bányákra vágyakozó magyar bányászok és geológusok egyre többször kerülünk a kontinens, sőt a világ hírsatornáinak címlapjára, akárcsak most, amikor más veretes fejlesztésekkel a német Freibergi Műszaki Egyetem és az amerikai Colorado School of Mines szintén fejlesztés alatt álló robotjaival egy sorban szerepel az UX-1 (<https://eos.org/features/underground-robots-how-robotics-is-changing-the-mining-industry>). Akiiket közelebbről is érdekel a robot, videókon is követhetik a fejlesztés egyes stádiumait, a <https://www.unexmin.eu/> weboldaltól indulva.

Dr. Zajzon Norbert