

Geologická stavba a nerastné bohatstvo Alžírska

Eduard Dobra¹, Ján Pinka², Jacek Engel³ a Eliška Horniaková⁴

Geological structure and mineral resources of Algeria

The hydrocarbon System Oued Mya is located in the Sahara Basin. It is one of the producing basins in Algeria. The stratigraphic section consists of Paleozoic and Mesozoic, it is about 5000 m thick. In the eastern part, the basin is limited by the Hassi-Messaoud high zone which is a giant oil field produced from the Cambrian sands. The western part is limited by Hassi R`mel which is one of the biggest gas field in the world, it is produced from the triassic sands. The Mesozoic section lays on the lower Devonian and in the eastern part, on the Cambrian. The main source rock is Silurian shale with an average thickness of 50 m and a total organic matter of 6 % (14 % in some cases). Results of maturation modeling indicate that the lower Silurian source is in the oil window. The Ordovician shales are also a source rock but in a second order. Clastic reservoirs are in the Triassic sequence which is mainly fluvial deposit with complex alluvial channels, it is the main target in the basin. Clastic reservoirs within the lower Devonian section have a good hydrocarbon potential in the east of the basin through a southwest-northeast orientation. The late Triassic-Early Jurassic evaporites overlie the Triassic clastic interval and extend over the entire Oued Mya Basin. This is considered as a super-seal evaporate package, which consists predominantly of anhydrite and halite. For Paleozoic targets, a large number of potential seals exist within the stratigraphic column. This paper describe the main geological structure and mineral resources of Algeria.

Key words: Geological structure, mineral resources, Algeria

Úvod

Alžírsko je po Sudáne druhou najväčšou krajinou Afriky. Je približne 50 krát väčšie ako Slovensko s rozlohou 2 381 740 km² a má 32 531 853 obyvateľov (2005).

Morfológia

Relief krajiny je pestrý s morfológickými kontrastmi Chott Melrghir (40 m n.m.), pohorie Aggahar a Tassili (2200 - 3000 m n.m.). Z morfológického hľadiska je možné rozdeliť Alžírsko do nasledujúcich celkov:

1. pobrežná zóna s aluviálnymi nížinami, ako sú Mitidja, Chlef, nížina pri Orane na západe a nížina pri Annabe na východe.
2. Atlas Tellien, ktorý prechádza pozdĺž litorálu s jednotlivými chrbátmi napr. v údolí rieky Chelif. Tellský Atlas je rozdelený na severný chrbát zalesneného masívu Dahra (1415 m n.m.) a na južný chrbát masívu Ouarsenis (1985 m. n m.). V Kabýlii vystupuje najvyššia časť Malého Atlasu, vápencový masív Džurdžura, s najvyššou kótou Lalla Kredije (2308 m n. m.).
3. Les Hautes Plateau tiahnuce sa rovnobežne s Tellským Atlasom, s priemernou nadmorskou výškou 1000 m n. m., s bezodtokovými depresiami vzniklými počas aridnej klímy, so známymi chottami Charbi, Hodna, Chergui.
4. Masív d' Aurés, ktorý spája Tellský Atlas so Saharským, s najvyššou kótou Djebel Chelia (2328 m n.m.).
5. Atlas Saharien, vystupujúci južne od Les Hautes Plateau s nadmorskou výškou 1500 - 2300 m n.m., ktorý naväzuje na Vysoký Atlas v Maroku, s nadmorskou výškou 4000 m n. m.
6. Sahara, peneplenizovaný reliéf s morfológickými kontrastmi (Chott Melrghir a pohorie Aggahar a Tassili).

Geologická stavba

Alžírsko je budované troma rozsiahlymi tektonickými jednotkami:

1. región Mediteránneho pásma,
2. región Vysokých planín (Hautes Plain),
3. región Sahary.

¹ RNDr. Eduard Dobra, SGS pobočka Košice, Slovensko, geo@netkosice.sk

² prof. Ing. Ján Pinka, CSc., Ústav montánných vied a ochrany životného prostredia, Fakulta BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice, Tel.:+421/55/6023150, jan.pinka@tuke.sk

³ host. prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Jacek Engel, Ústav podnikania a manažmentu, Fakulta BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice

⁴ Ing. Eliška Horniaková, redakcia časopisu Acta Montanistica Slovaca, Fakulta BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice, externá doktorantka.

(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 6. 12. 2007)

Mediterránne pásmo je reprezentované Tellským Atlasom, ktorý je súčasťou viac ako 2000 km dlhej sústavy Maghrebíd, tiahnucej sa od Gibraltaru cez územie Maroka, Alžírsko, Tunisko a končiace na Sicílii. Je to typické pásmové horstvo so všetkými jeho atribútmi, ako sú nestabilita, pohyblivosť, vrásavá štruktúra, prítomnosť subsidenčných pániev, zvýšená seizmicita a pod. Podľa Duranda a Delgu (1980) sa v Alžírsku vyskytujú tri základné zóny:

- internidy, ktoré reprezentuje sokel Veľkej a Malej Kabýlie zastúpený kryštalinikom a slabo metamorfovanými paleozoickými horninami hercyníd s obalovou sériou mezozoických a eocénnych vápencov (Dorsal calcaire) a masylským flyšom (senon - krieda),
- externidy, ktoré sú reprezentované tellskými príkrovmi:
 - o masylský flyš – krieda,
 - o mauretánsky flyš – krieda,
 - o numidský flyš - spodný miocén.
- autochtón vysokých planín Sahara.

Geologicky predstavuje Sahara v Alžírsku obrovský kratogén platformného typu, ktorý je voči Atlaskej zóne vyzdvihnutý a podsúva sa pod pohorie Atlasu. Podľa mapy izoseist je Saharská platforma zaradená do IV. zóny, ktorá je z hľadiska seizmicity nulová.

Najstaršie horniny vystupujú v centrálnej časti Hoggaru v podobe prekambriických útvarov. Sú to horniny tvorené prevažne rulami a kvarciti s vložkami mramorov. Nad nimi leží paleozoikum zastúpené horninami od kambria cez silúr, devón, karbón až perm. Tieto horniny reprezentujú bridlice, pieskovce, konglomeráty, kvarcitu, vápence a dolomitické vápence.

Po uložení spodnokarbónskych sedimentov bol Saharský masív vyzdvihnutý a slabo zvrásnený. Od tej doby dochádza k silnej erózii a k odkrývaniu starého kryštalinika s morskou transgresiou mezozoických sedimentov diskordantne uložených na podložnom paleozoiku.

Sú to väčšinou kriedové sedimenty, v kontinentálnom vývoji zastúpené širokou škálou vápencov, dolomitických vápencov s rohovcami, pieskovecami a sporadicky sádrovcovými ílami. Tieto sedimenty budujú väčšiu časť Sahary a sú doložené bohatou faunou. V oblasti Hoggaru vystupujú sedimenty triasu a jury, taktiež v karbonátovom vývoji.

Počas treťohôr more ustúpilo a morské sedimenty boli vyzdvihnuté o 700 až 800 m. V najmladších treťohorách a v kvartéri, najmä v oblasti Hoggaru, došlo k intenzívnej vulkanickej činnosti, vytvorili sa bazaltové platá a lávové prúdy. V oblasti pohoria Tassili des Ajjer sú to trachyty a bazalty. Paleogénne sedimenty sú sporadicky vyvinuté v okolí Hoggaru vo forme vápencov a pieskovcov.

Značné rozšírenie majú kvartérne sedimenty zastúpené od wilafranchieniu (vznik ouedov) až po würm (vrchné kôry zvetrávania, hamady, ergy). Tieto sedimenty pokrývajú väčšiu časť Sahary, medzi nimi vystupujú ojedinele morfológicky výrazné vyvýšeniny vzniklé eróziou.

Pokryvné útvary Sahary sú prevažne produktom mechanického zvetrávania. Najväčšie rozšírenie má zóna hamad. Sú to rozsiahle skalné platá prezentované piesčito-kamenitou púšťou. Na okraji plat vystupujú morfológicky výrazné vyvýšeniny skalného podkladu s miestnym názvom Djebel, alebo Keff. Tieto platá sú často popretkávané širokými a hlbokými dolinami, prerážajúcimi platá vo všetkých smeroch.



Obr. 1. Centrálna časť horského masívu Hoggar.
Fig. 1. The central part of mountain massif Hoggar.



Obr. 2. Výsledok procesov zvetrávania a erózie v pohorí Hoggar.

Fig. 2. The result of rock weathering and erosion in Hoggar mountain.

Najnižšie položené miesta v týchto útvaroch sa nazývajú Sebkha. Sú to bezodtokové soľné jazerá, ktoré sa pri občasných dažďových privalových vodách obnovujú. Takéto jazerá sa vyskytujú juhozápadne od oázy In Salah (Sebkha Meherkane, Azzel Mali) a v severovýchodnej časti Sahary (Chott Melrhir). Vyparovanie vody v týchto jazerách je väčšie než množstvo vody, ktorým je jazero zásobované. Výsledkom tohto procesu je, že plocha jazera sa zmenšuje a silnou evaporizáciou dochádza k vzniku halitu a sádrovca.



K najväčším bezodtokovým oblastiam Sahary patrí Chott el Melhir v preliačine (6700 km²), ďalej Chott el Chergui (2000 km²).

Častým morfológickým fenoménom na Sahare sú vyvýšeniny zvané gary, na vzniku ktorých sa podieľala voda meteorického pôvodu, ktorá vycementovala, resp. dala vznik tvrdým horninám, ktoré odolávajú účinkom abrazívnej činnosti vetra.

Obr. 3. Piesočnatá kamenitá púšť Hamada medzi oázami Ghardaia a Laghouat s transaharskou magistrálou. Vyvýšený bod je orientačný bod pre karavány ťiav.

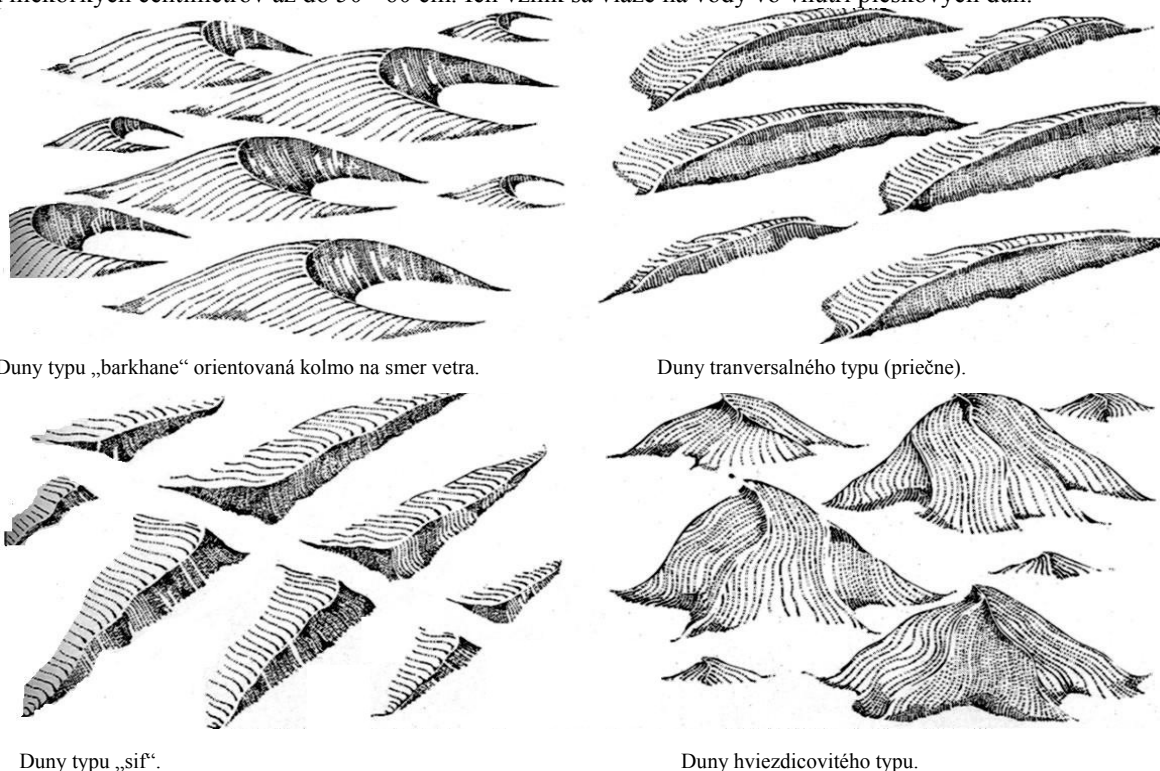
Fig. 3. The sand- rock desolation Hamada between oasis Ghardaia and oasis Laghouat with transsahara road arterial.

Medzi divy Sahary patrí aj fatamorgána. Je to svetelný úkaz spôsobený lomom lúčov svetla. K tomuto prírodnému úkazu dochádza počas vysokých teplôt vzduchu. Vtedy sa vzdialená neskutočná panoráma Saharskej krajiny zrazu stáva viditeľnou v blízkej vzdialenosti.

Vo východnej a západnej časti Sahary sú obrovské pieskové duny pod miestnym názvom Erg, dosahujúce výšky až 200 m. Je to Grand Erg Occidental - západný a Grand Erg Oriental - východný. Pieskové duny sú rozšírené aj v juhozápadnej časti Sahary a čiastočne južne až severovýchodne od masívu Hoggar. Medzi dunami možno pozorovať výrazné morfológické tvary červených, bielych a sivých hornín, ktoré spestrujú celkový reliéf krajiny.

Farebnosť dún v priebehu dňa prechádza všetkými škálami farebných odtieňov. V území Grand Erg Oriental v okolí oázy El Oued a Touggourt, v najnižších polohách dún sa vyskytujú púštné ruže pod miestnym názvom Les rosses des sables, tvorené radiálne symetrickou skupinou nedokonalých kryštálov sadrovca, barytu, kalcitu a celestínu.

Kryštály sú svetlé, sýtohnedo zfarbené. Spravidla sú zhlukované do drúz, ktorých veľkosť sa pohybuje od niekoľkých centimetrov až do 50 - 60 cm. Ich vznik sa viaže na vody vo vnútri pieskových dún.



Obr. 4. Hlavné typy dún na Sahare podľa J. C. Thomsona (1977).

Fig. 4. The main sand dunes on the Sahara according to J. C. Thomson (1977).

Vodná sieť na Sahare prakticky neexistuje. Väčšie ouedy (arabské označenie väčších riek v aridných oblastiach) stekajúce z južných svahov Saharského Atlasu a pohoria d' Aurés sú prakticky aktívne len mimo letných mesiacov. Ostatné ouedy sa vodou zaplavujú len na niekoľko hodín po zrážkach, ktoré sú tu veľmi zriedkavé. Aj napriek tejto skutočnosti Sahara nie je bez vody. V podzemí sú skryté obrovské zásoby podzemnej vody, ktoré sú mimoriadne náročné na vyhľadávanie a vlastnú exploataciu. Väčšie množstvo týchto vôd sa nachádza v hĺbkach nad 1000 m. Sú to vody artézskeho typu v priepustných vrstvách kriedových sedimentov. V oázach je častý výskyt podzemnej vody plytko pod terénom, viazaný na priepustné vrstvy sledujúce koryta ouedov. V ojedinelých prípadoch sa horizont podzemnej vody nachádza v 7 - 8 m hĺbke pod terénom, kde sa spravidla vyskytuje pod kompaktnou vrstvou vápencov. Stačí túto vrstvu prevrátať a voda sa obrovským tlakom dostáva na povrch. Výskyt vody na Sahare indikujú oázy, v ktorých sa podzemná voda v prevažnej časti získava z veľkých hĺbok.

Hydrogeologické pomery Alžírsko

Prioritný význam pre krajinu je dostatok pitnej vody. Z toho hľadiska najpriaznivejšie podmienky sú v Tellskom Atlase a v nížinách pozdĺž pobrežia Stredozemného mora. V Tellskom Atlase sú to podzemné vody krasového charakteru v mezozoických útvaroch Veľkej Kabylie. V aluviálnych nivách sú to rieky Chelif

v alúviu ktorej v hornej časti v okolí Khemis Miliany boli overené výdatnosti vyššie 100 l s^{-1} a aluviálne náplavy rieky Mazafran v nížine Mitidja, kde boli overené výdatnosti $70\text{--}80 \text{ l s}^{-1}$.

Na Sahare podzemná voda sa vyskytuje v oázach prevážne v hĺbkach vyššie 1000 m , kde hlavným nosičom podzemnej vody sú spodnokriedové sedimenty. V súčasnosti vyhľadávanie a exploatacia týchto zdrojov je mimoriadne technicky náročná.

Nepriaznivá situácia v zásobovaní podzemnou vodou je nielen na Sahare, ale aj vo vnútrozemí, kde menšie



výdatnosti sú známe v úpäti svahov ouedov v priepustných vrstvách a sú priamo závislé od atmosférických zrážok. V periférnych zónach pobrežného pásma podzemná voda má zvýšenú salinitu, čo vylučuje túto vodu bez úpravy využívať pre pitné a irigačné účely.

*Obr. 5. Vyústenie rieky Mazafran do Stredozemného mora v alúviu ktorej bola overená výdatnosť podzemnej vody $70\text{--}80 \text{ l s}^{-1}$.
Fig. 5. Estuary of river Mazafran into Mediteran sea in alluvial deposits whose underground water yield was verified $70\text{--}80 \text{ l s}^{-1}$.*

Doteraz deficitné oblasti sa riešili výstavbou priehrad a vodných nádrží o kapacite niekoľko miliónov m^3 až niekoľko sto miliónov m^3 vody. Tieto objekty patria medzi strategické a sú pod prísnou štátnou kontrolou. Výber vhodných lokalít pre tieto nádrže však sťažuje vysoká seismicita Tellského Atlasu.

V pobrežnej časti Stredozemného mora z čias francúzskeho kolonializmu sa zachovalo množstvo kopaných studní, ktorých priemer je v rozmedzí od $3\text{--}4 \text{ m}$ o hĺbke $10\text{--}30 \text{ m}$. Väčšia časť týchto studní je vystúžená pálenými tehliami a je znehodnotená.

V severnej časti Alžírka je niekoľko desiatok termálnych prameňov s teplotou vody od $20\text{--}100 \text{ }^\circ\text{C}$ ktoré väčšinou sa využívajú pre balneologické účely.

Medzi známe termálne kúpele patrí Hammam Meskhoutin pri Constantine s teplotou vody až $97 \text{ }^\circ\text{C}$. Kúpele sú vybavené moderným rehabilitačným zariadením. Voda je kalcium chloridová s nízkou radioaktivitou. V okolí kúpeľov sa vyskytujú petrifikované kaskády s podzemnými jazierkami.

Kúpele Hammam Guergour sú pri Setife, kúpele Hammam Salitrine pri Biskre medzi pohorím Aurés a Saharskými piesočnatými dunami ideálne pre liečebný pobyt v zimných mesiacoch. Voda je sodno-vápenatá, chloridová, sírna s teplotou $43 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pri hlavnom meste Alžír sú moderné termálne kúpele Hammam Righa s teplotou od $40\text{--}70 \text{ }^\circ\text{C}$, voda je chlorid – bikarbonatová, radioaktívna.

Pri meste Mascara ležia kúpele Hammam Bou Hanifia a pri Orane Hammam Bou Hadjar s moderným rehabilitačným komplexom zapadajúcim do okolitej prírody. Voda je sodno chloristá s teplotou od $24\text{--}72 \text{ }^\circ\text{C}$.

Pri meste Tlemcen je kúpeľno-rehabilitačné centrum Hammam Boughara s teplotou vody $45 \text{ }^\circ\text{C}$, voda je sodno - vápenatá, sírna.

Termálne pramene s prirodzeným výverom sa vyskytujú aj na Sahare. Sú to kaverny na ploche niekoľkých m^2 .

Seismicita

Alžírsko je z hľadiska intenzity seismicity rozdelené do 4 zón:

1. región Ech Chelif,
2. región Tellského Atlas,
3. náhorné plošiny, Saharský Atlas a približne 100 km široké pásmo severnej časti Sahary,
4. územie Sahary, kde je intenzita seismicity nulová.



Najintenzívnejšie zemetrasenia sa vyskytujú v severnej časti Alžírsko. Sú pripisované násunu Africkej litosférickej dosky na Euroázijskú litosférickú dosku. Konvergencia týchto dvoch litosférických dosiek je výsledkom tektonickej aktivity.

Obr. 6. Mapa izoseist severnej časti Alžírsko.
Fig. 6. Map of isoseists northern part of Algeria.

Charakteristickým znakom zemetrasení v Alžírsko je ich pravidelnosť. Najničivejšie účinky boli dosiahnuté v regióne krajského mesta Ech Chelif (El Asnam), ktorý bol za posledných 250 rokov postihnutý 12 zemetraseniami väčšej intenzity. Najväčšie boli v rokoch 1891, 1922, 1934, 1954 a zemetrasenie 10. októbra 1980 dosiahlo intenzitu 7 – 9 ° MCS (magnitudo 7,3) a bolo pri ňom zničených 80 % mesta El Asnam. Rozsiahle škody vznikli v urbanistickej aglomerácii na ploche 20 x 50 km, regionálne poškodenia sa prejavili na rozlohe 100x100 km.



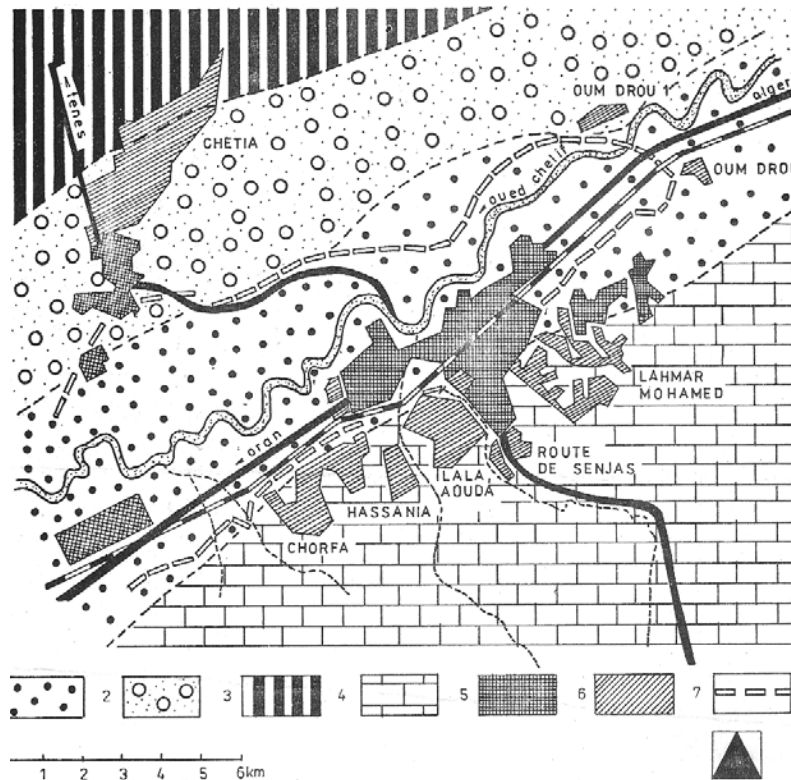
Epicentrum zemetrasenia bolo asi 10 km východne od mesta El Asnam na zlomovom prešmykovom systéme Oued Fodda so smerom JZ-SV, ktorý sa na povrchu prejavuje v dĺžke 47 km. Podľa niektorých seizmológov bol tento systém zdrojom zemetrasenia aj 9. septembra 1954 v El Asname.

Obr. 7. Seizmicky aktívny zlom južne od Tenu prechádzajúcim údolím Ovedu Allah.
Fig. 7. The seismic active fault in the southwards Tenu crossing of Ovedu Allah valley.

Pre vypracovanie analýzy boli využité rôzne údaje o zemetraseniach v t Ech Chelif z archívnych materiálov. Veľká pozornosť bola venovaná geologickému mapovaniu s použitím (Obr. 8) satelitných snímok a detailnej analýze terénu. Predchádzajúce pohyby zlomových systémov boli študované rádiometrickými meraniami v kopaných ryhách dlhých 30 m, širokých 1 m a hlbokých 4 m. Takto bolo možné získať veľmi dobrý obraz o aktivite zlomov a posune jednotlivých vrstiev. Rádiometrické merania ukázali, že zemetrasenia väčšej intenzity sa môžu v tomto regióne opakovať každých 450 rokov. Výskum potvrdil, že najaktívnejší zlom, ktorý bol zdrojom posledného zemetrasenia, je prešmykový zlom Oued Fodda (Obr. 9) v smere JZ-SV, s hodnotou aktívneho pohybu 0,1 mm. rok⁻¹. Aktívny zlom bol zistený aj v Oued Allah-Tenus pri litorali. Tento zlom bol zdrojom zemetrasenia v r. 1922 (intenzita 8 – 10 ° o MCS, magnitudo 5.1). Okrem toho tu bolo zistených ďalších 5 zlomov, ktoré boli zdrojom ďalších veľkých zemetrasení. Geologicko-tektonické pomery a seizmicita tohto regiónu sú veľmi podobné známemu zlomovému systému San Andreas v Kalifornii.

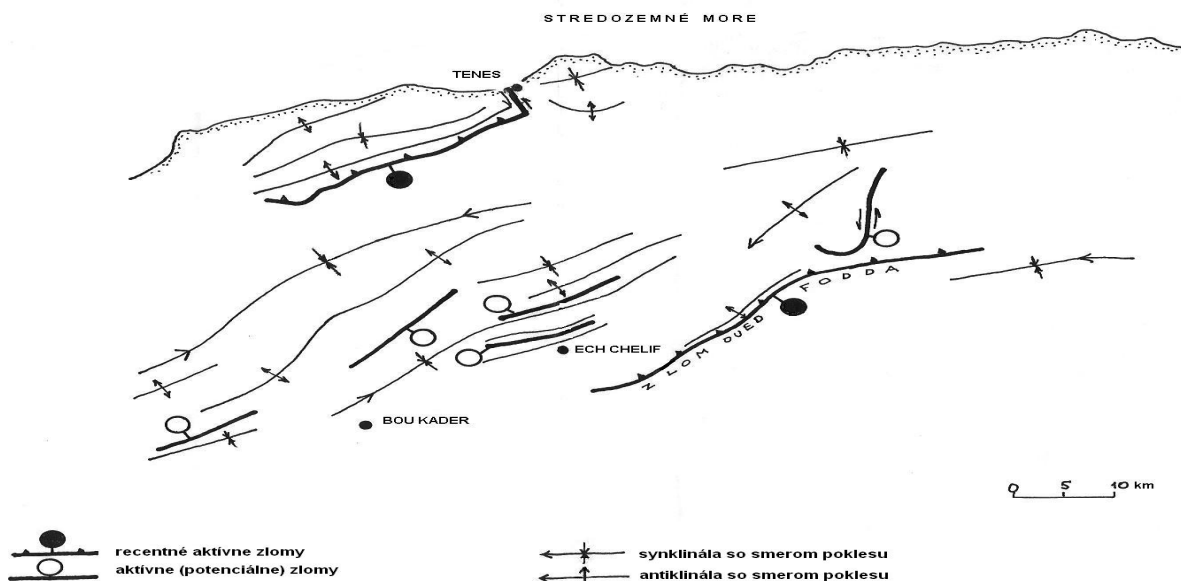
V meste Ech Chelif a v jeho blízkom okolí sa objavujú zeme-trasenia aj v súčasnosti, niekoľkokrát ročne iba s menšou intenzitou a bez následkov. Prejavujú sa najmä zvukovým efektom v podzemí podobným hrmeniu, po ktorom nasleduje otras. Tieto dotrasy sú výsledkom stabilizácie spomínaného zlomového systému.

K seizmickej aktivite s rôznou intenzitou dochádza aj v území Alžír-Blida, Oran-Arzew, Bejaia-Jijel a Setif-Constantine.



Obr. 8. Geologická mapa regiónu Ech Chelif, 1 - hliny, piesky, štrky (aluviálne náplavy rieky Chelif), 2 - štrky, piesky, terasa rieky Chelif, 3 - piesky, konglomeráty (pliocén), 4 - vápence, pieskovce (tortón), 5 - krajské mesto Ech Chelif (prevažná časť mesta zničená zemetrasením v r. 1980), 6 - nové obytné štvrte postavené po zemetrasení vysunuté na protilahlé svahy aluviálnej nivy rieky Chelif, budovy sú prizemné, antiseizmické ľahkého konštrukčného systému podobné nášmu Okálu., 7 - nadzemný betónový irigačný kanál.

Fig. 8. Geological map of Ech Chelif region.



Obr. 9. Tektonická mapa regionu Ech Chelif.
Fig. 9. The tectonic map of Ech Chelif region.

Nerastné suroviny

Nerastné suroviny Alžíriska sa vyskytujú v severnej časti reprezentovanej Tellským Atlasom a pohorím d' Aurés a v oblasti južnej, reprezentovanej Saharou, vrátane horského masívu Hoggar a Tassili.

Ložisko železnej rudy Ouenza pri hraniciach s Tuniskom zásobuje blízky metalurgický kombinát pri Annabe El Hadjar. Ťažba na tomto ložisku dosahovala v roku 1977 2 mil. ton. Surovinu tvorí hematit a magnetit s obsahom 60 - 65 % Fe. Je to hydrotermálne ložisko s oxidačnou zónou. V blízkosti tohto ložiska je ďalšie ložisko menšieho rozsahu Bou Khadra, na ktorom v roku 1977 dosahovala ťažba 578 000 ton.

V západnej časti Alžírsko cca 80 km od Oranu pri pobreží Stredozemného mora sa nachádzajú ložiská Cap Oulhassa, Beni Saf, Camérata. Zásoby na týchto ložiskách sa odhadujú na niekoľko desiatok miliónov ton. Základným minerálom je hematit, ktorý sa ťaží povrchovo.

Ložiská olova a zinku sa vyskytujú vo východnej časti Alžírsko spolu s ložiskami ortuti. Východne od Annaby je to ložisko olova a zinku Ain Barbar v masive l' Edough. Juhovýchodne od Skikdy je ložisko ortuti d' Ismail v asociácii s antimónom známe z rímskych čias (4 kg Hg t⁻¹).



Obr. 10. Mapa nerastných surovín v severnej časti Alžírsko.
Fig. 10. Map of natural wealths in northern part of Algeria.

V pohorí Aurés južne od Batny je ložisko olova a zinku Taghit Sidi Belkheir s výskytom ortuti. V pohorí Ouarsenis južne od Ech Chelifu je ložisko olova, zinku a ortuti Bou Caid. V roku 1968 ťažba dosahovala 8 400 ton. Južne od Setifu v pohorí Hodna sú ložiská olova a zinku djebel Gustar a djebel Joussef s ročnou ťažbou 200 t. V západnej časti pri hraniciach s Marokom je ložisko olova a zinku El Abed s ročnou ťažbou 700 000 ton, pri ktorom je postavená úpravňa, v ktorej sa zpracováva 2 200 ton koncentrátu denne.

Fosfáty sa ťažia vo východnej časti Alžírsko pri hraniciach s Tuniskom na ložisku djebel Onk v sedimentárnych ložiskách, s ročnou ťažbou 550 000 t. Sú spracovávané vo fosfátovom kombináte Seybouse pri Annabe.

Kaolíny sa vyskytujú na južne exponovaných svahoch Malej Kabylie na lokalite Tamarzet a Ebnzia (kaolinizované granitoidy a ruly).

Ložiská kvalitných vápencov sa využívajú pre výrobu cementu, rozmiestnené rovnomerne po celej časti severného Alžírsko.

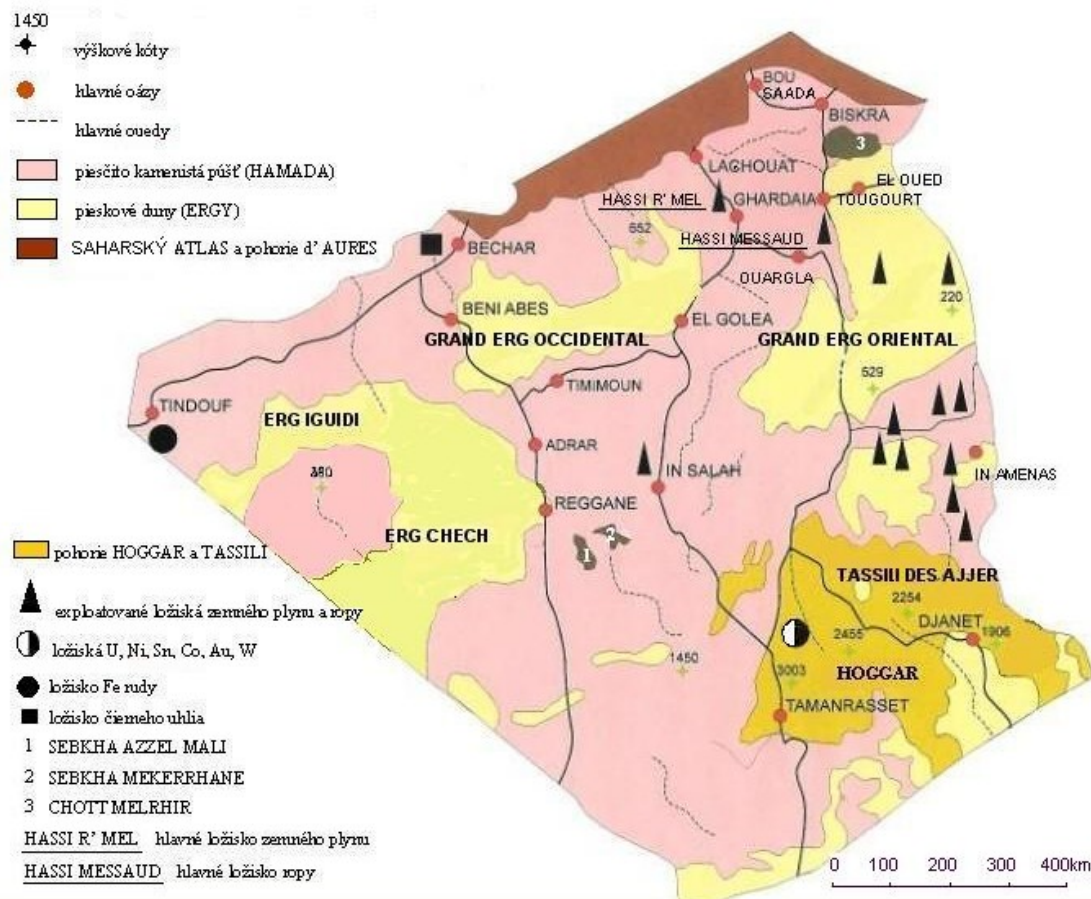
Vo východnej časti Alžírsko pri Annabe je známe ložisko mramoru Djebel Filfila (východne od Skikdy). Juhozápadne od Constantine je ložisko mramoru a ónyxu. V západnej časti medzi Tlemcenom a Oranom je ložisko mramoru a ónyxu Tekbalet. Sol' sa ťaží z chottov (sol'né jazero Sebkhia pri Orane) a zo sol'onosných útvarov triasu uložených hlbinne pozdĺž litorálu.

Sklárske piesky sa ťažia v okolí Oranu, kde je postavená aj sklárneň. Bežné sú ložiská tehliarskych surovín a kameňa na výrobu drveného kameniva.

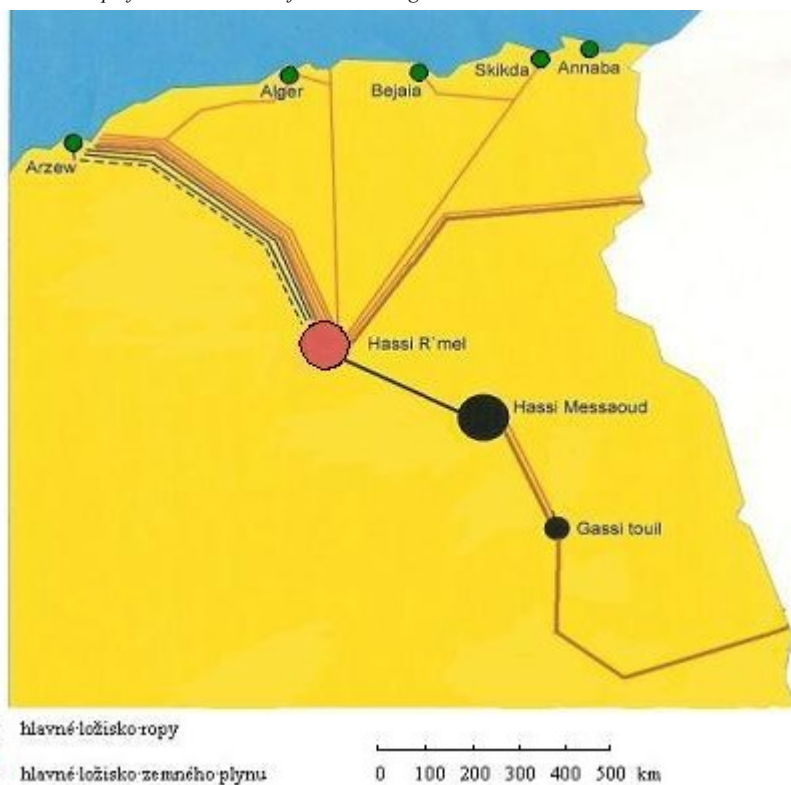
Južná časť je reprezentovaná Saharou (Obr. 11). Nachádza sa tu najväčšie ložisko Fe rúd Gara Djebilet pri Tindufe v západnej Sahare pri hraniciach s Marokom a republikou Sahraoui. Je to povrchové ložisko stratiformného typu devonského veku s hematitom s obsahom 58 % Fe.

V západnej časti Sahary, západne od Grand Erg Occidental pri oáze Bechar, je ložisko čierneho uhlia karbónskeho veku Kenadsa, ktorého zásoby sú odhadnuté na 60 mil ton. V súčasnosti ťažba dosahuje niekoľko 100 000 ton ročne. Uhlie je koksovateľné a hlavným odberateľom je metalurgický kombinát v El Hadjari pri Annabe. Veľký surovinový potenciál poskytuje masív Hoggar s ložiskami zlata, medi, uránu, kobaltu, wolfrámu a cínu.

Nosným ekonomickým pilierom surovinového potenciálu Alžírsko sú ložiská uhl'ovodíkov. Z hľadiska zásob plynu sa zaraďuje Alžírsko na 7 miesto vo svete. Zásoby plynu sú odhadované na miliardy m³. Súčasná ročná ťažba dosahuje 90 mld m³ plynu.



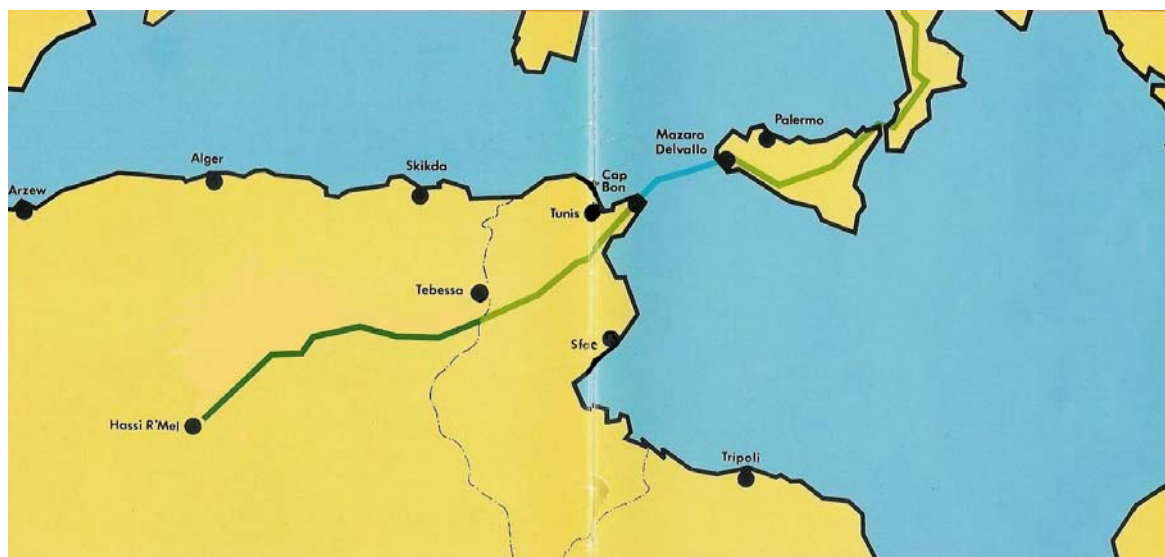
Obr. 11. Mapa nerastných surovín Alžírkej Sahary.
 Fig. 11. The map of natural wealths of Sahara in Algeria.



Hlavné ložiská plynu sú: Hassi R' Mel, Gasi Touil, Gassi el Agreb, Adrar, Haoud Berkavoui, Rhorde Nous, Tin Touye, Tanakort, Stah, Il Amenas a In Salah. Plyn sa ťaží z hĺbky 2000 až 3000 m z útvarov mezozoika.

Zásoby ropy sú menšie a sú odhadnuté na niekoľko miliárd barelov. Ropa sa ťaží na ložisku Hassi Messaud, ročne cca 100 mil ton a z ložísk blízko hraníc s Lýbiou z hĺbky 450 m.

Obr. 12. Mapa trás plynovodov a ropovodov (Gas naturel Algérien, 1982).
 Fig. 12. The map of gas and oil pipelines (Gas naturel Algérien, 1982).



Obr. 13. Mapa trasy plynovodu do Talianska (*Gas naturel Algérien*, 1982).
 Fig. 13. The map of gas pipelines into Italy (*Gas naturel Algérien*, 1982).

Plyn z alžírskych ložísk je exportovaný v dvoch hlavných plynovodoch do štátov EÚ. Plyn sa dopravuje aj do alžírskych prístavov Arzew, Algér, Bejaia, Skikda (Obr. 12), kde sa skvapalňuje a expeduje do štátov EÚ, USA, Kanady a Japonska. Jedna trasa plynovodu vedie cez Tunisko pod morom na Sicíliu do Talianska (Obr. 13). Ropa sa dopravuje do prístavu Arzew.

Hlavným producentom výroby elektrickej energie sú elektrárne so plynovými turbínami v Algér, Annabe, Skikde, Orane, Hassi R' Mel a v Hassi Messaud. Menší význam majú vodné elektrárne v Kabylii. Využíva sa aj solárna energia. Mimochodom, využívanie elektrickej energie v Alžírsku je najväčšie v štátoch Afriky.

Záver

Veľká rozloha Alžírsko, veľmi rozdielne klimatické podmienky, obrovské kontrasty morfológie, prírodné atraktivity a historické zaujímavosti so širokou paletou nerastných surovín, z ktorých najmä ložiská uhlíkovdík patria medzi najväčšie na svete sa, zaraďuje Alžírsko medzi najpríťažlivejšie krajiny Afrického kontinentu.

Surovinový potenciál krajiny z dôvodov veľkej rozlohy a obťažných klimatických pomerov zďaleka nie je vyčerpaný. Najmä oblasť Sahary z tohto hľadiska skrýva v sebe ešte mnoho záhad, ktoré sa doposiaľ nepodarilo objaviť. Prioritný význam pre Saharu má voda. Vyriešenie problému jej nedostatku by podstatne zmenilo súčasné životné podmienky.

Literatúra - References

- L Argérie, Librairie Larousse, *Paris VI e*, 1977.
 Modot, J.: Algérie, les guides bleus - Hachette, 79 boulevard Saint-Germain 750006 Paris, 1981.
 Guide du Sahara, Hachette les guides bleus, 1984.
 La microzonation sismique de la region Chlef, *Revue Construire N o 11, 27 Rue Med Melbouche-H. Dey, Alger*, 1984.
 Dobra, E.: Sahara zásobareň nerastných surovín, *PAS roč. XXXV č. 18*, 1986.
 Dobra, E.: Geologické pomery a nerastné bohatstvo Alžírsko Sahary, *Geologický průzkum č. 4*, 1987.
 Dobra, E.: Ech Chelif – Región najväčších zemetrasení v Alžírsku, *Vesmír 11, roč. 67*, 1988.
 Kubišová, S.: Exportný plán teritória Alžírsko pre r. 2007, Veľvyslanectvo SR vo Francúzskej republike, obchodno-ekonomické oddelenie, *Paríž*, 2006.
 Dromedar.sk-Alžírsko, 2007.