



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

Szénhidrogénföldtan

Műszaki Földtudományi BSc alapszak
Olaj- és gáz specializáció

2023/24 I. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet
Földtan-Teleptani Intézeti Tanszék**

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: Szénhidrogénföldtan Tárgyjegyző oktató: Dr. Velledits Felicitász, egyetemi docens	Tantárgy kódja: MFFAT6502 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Ásvány- és Kőzettani
Javasolt félév: 2	Előfeltételek: -
Óraszám/hét (ea+gyak): 1+1	Számonkérés módja (a/gy/v): gy
Kreditpont: 2	Tagozat: nappali
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókat - a szénhidrogénföldtan alapfogalmaival, - a geológiai vizsgálati és értelmezési módszerekkel a kőolaj és földgázkutatás, mezőfejlesztés és termelés értékláncban - az alapvető szénhidrogén földtani feladatok megoldásához szükséges lépésekkel.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> T1, T2, T6, T10 <i>képesség:</i> K2, K8, K11, <i>attitűd:</i> A1, A2, A3, A4, A5, A7 <i>autonómia és felelősség:</i> F1, F2,</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A szénhidrogén kutatás története. 2. A szénhidrogén földtan és a segédtudományok 3. A szénhidrogén rendszer Anyakőzet 4. Csapda típusok 5. Migráció 6. Tároló 7. Fluidumok a tárolóban 8. Mintavétel a fúrásból 9. Szénhidrogén rendszerek geokémiája, anyakőzetek, kerogén típusok, és az egyes kerogén típusok szénhidrogén-generáló képessége a termikus érés függvényében 10. Sziliciklasztos tárolókI.: sivatagi homokdűnék mint tárolók 11. Sziliciklasztos tároló: folyóvízi üledékek és tárolók, sivatagi homokdűnék mint tárolók 12. Karbonátos rezervoárok 13. Nem hagyományos szénhidrogének: pala gáz, olaj pala, olaj homok 14. Nem hagyományos szénhidrogének: széntelepek metánja, gáz hidrát 	
<p>Félévközi számonkérés módja: <i>Aláírás feltétele:</i> legfeljebb 3 hiányzás megengedett. Vizsga dolgozat minimum 50%-os teljesítés</p> <p>Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–51% elégséges; 50–0%: elégtelen.</p>	
<p>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</p> <p>Kötelező: Bérczi I.: Petroleum Geology, (Jegyzet, 1988, Montanuniversität Leoben) Bérczi I.: Development Geology (Jegyzet, 2003, HOT Engineering&Shell Iran Offshore)</p> <p>Javasolt: University of Texas: Petroleum Geology & Reservoirs, www.utexas.edu/ce/petex/aids/pubs/petroleum-geology Mike Sherherd (2009): Oil Field Production Geology. AAPG Memoir 91. 1-360. Bjorlykke K. (2010): Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics. Springer. Hyne N. J. (2001): Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, drilling, and Production. 1-598. PennWell Corporation. Slatt R.M. (2009): Stratigraphic Reservoir Characterization for petroleum Geologists, Geophysicists and Engineers. 1-478. Elsevier.</p> <p>Karbonát rezervoárok: Wayne M. Ahr (2008) Geology of Carbonate Reservoirs. 277. Wiley Publication Lucia (1999, 2007): Carbonate Reservoir Characterization. 226. Springer.</p>	

TANTÁRGYTEMATIKA
SZÉNHIDROGÉN-FÖLDTAN

2023/24 tanév, I. félév

Előadások időpontja: szerda 12:00-13:00

Gyakorlatok időpontja: szerda 13:00 – 14:00

<i>dátum</i>	<i>témakör</i>
2023.09.13.	A szénhidrogén kutatás története. A szénhidrogén földtan és a segédtudományok
2023.09.20.	Sportnap
2023.09.27.	A szénhidrogén rendszer. Anyakőzet
2023.10.04.	Csapda típusok
2023.10.11.	Migráció
2023.10.18.	Tároló
2023.10.25.	Zh: Fluidumok a tárolóban
2023.11. 01.	Mintavétel a fúrásból.
2023.11. 08.	Szénhidrogén rendszerek geokémiája, anyakőzetek, kerogén típusok, és az egyes kerogén típusok szénhidrogén-generáló képessége a termikus érés függvényében
2023.11. 15.	Sziliciklasztos tárolókl.: sivatagi homokdűnék mint tárolók
2023.11. 22.	Sziliciklasztos tárolók II.: folyóvízi üledékek és tárolók,
2023.11. 29.	Karbonátos rezervoárok
2023.12.06.	Nem hagyományos szénhidrogének
2023.12.13.	Zh: zárthelyi dolgozat

Vizsgadolgozat kérdései és megoldásai

1. Milyen tudományágakat használunk a szénhidrogén kutatásban?

- Szedimentológia (az üledékes kőzetek, és keletkezésüknek a tanulmányozása)
- Paleontológia/öslénytan (meghatározni a kőzet korát)
- Szerkezetföldtan: megérteni a felszín alatti, különböző erők hatására létrejött deformációkat.
- Medence analízis: a szénhidrogének vándorlásának, érésének és csapdázódásának lehetőségei
- Geokémia: a szénhidrogén típusának és eredetének megállapítása
- Geofizika: karotázs értelmezés, szeizmika
- Reservoir characterization : különböző információk figyelembe vételével modellezi a tároló felépítését és az áramlási paraméterek (porozitás, permeabilitás) eloszlását.

2. Mi az anyakőzet, milyen feltételeknek kell teljesülniük, hogy egy kőzet anyakőzet legyen, mely kőzetek a leggyakoribb anyakőzetek?

Anyakőzet: szerves anyagban gazdag kőzetek, melyek hőmérséklet hatására olajat vagy gázt generálnak. Tipikus anyakőzetek a palák és a mészkövek, melyek minimum 1% szervesanyagot és legalább 0,5% TOC-t tartalmaznak. A tengeri eredetű kőzetek általában olajat generálnak, a szárazföldi kőzetek (szén) gázt.

2-4% TOC: jó anyakőzet

4-12% nagyon jó anyakőzet

Az üledékben leülepedéskor: 1. szervetlen szemcsék: homok, agyag – szerves anyag (növény- és állat maradványok vannak). 2. Szerves anyag. Az szerves anyag egy része oxidálódik: a szárazföldön a levegő O_2 -jének hatására, a tengerben a tengervíz O_2 -jének hatására.

Egy része (1-2%) megőrződik:

1. A gyors üledékképződés miatt betemetődik, mielőtt oxidálna.

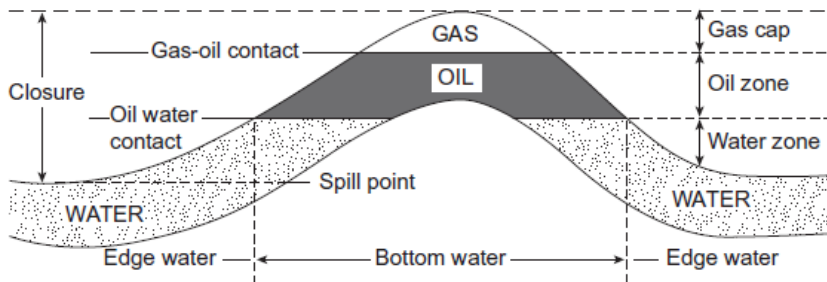
2. Anoxikus környezetben. A rétegzett, pangó vízben nincs vízcsere, nem jut az üledék felszínére oxigén.

A fekete színű üledékeknek nagy a szerves anyag tartalma (szén pala, egyes mészkövek).

Anyakőzetek gyakorisági sorrendben: pala, márga, egyes karbonátok, szén.

3. Mi a csapda? Rajzolja le, és magyarázza meg a csapda egyes részeit!

Csapda: az a hely, ahol az olaj és a gáz elvándorlását valami megakadályozza.



Tető: a csapda legmagasabb pontja.

Spill point: A legalacsonyabb pont, ahol a CH még a csapdában marad.

Etázmagasság: a csapda legmagasabb pontja (tető) és a legmélyebb pontja közötti távolság.

Talpi víz: az olaj alatt lévő víz

Szegély víz: a víz az olaj szegélyén helyezkedik el.

Pay: a produktív zóna vertikális vastagsága

Gross pay: magába foglalja a nem produktív rétegeket is.

Net pay: csak a produktív zónát foglalja magába.

4. Milyen sztratigráfiai csapdákat ismer?

- Fácies változás: megváltozott az üledékképződési környezet
- Fácies kiemelkedés: a tároló kőzet kivékonyodik, az impermeabilis fedőkőzet kivastagszik
- Eltemetett üledékes test: zátony, dűne, fan, lob
- Diagenetikus folyamatok következtében kialakult csapdák
- Unkonformitás alatt kialakult csapdák: az üledékképződésben bekövetkezett szünet, vagy erózió következtében alakult ki.

5. Melyek a másodlagos migrációt befolyásoló tényezők?

- **Felhajtó erő:** az olaj könnyebb mint a víz, ezért az olaj cseppek felfelé fognak vándorolni. Segíti a vándorlást.
- **Kapilláris erő:** A szénhidrogén mozgását akadályozó erő.
- **Hidrodinamikus gradiens:** a felszínalatti vízmozgásból származó erő. Segíti a szénhidrogén vándorlását.

6. Mi a nedvesíthetőség? Rajzolja le az olaj és egy víz nedves tárolóban a víz és az olaj eloszlását!

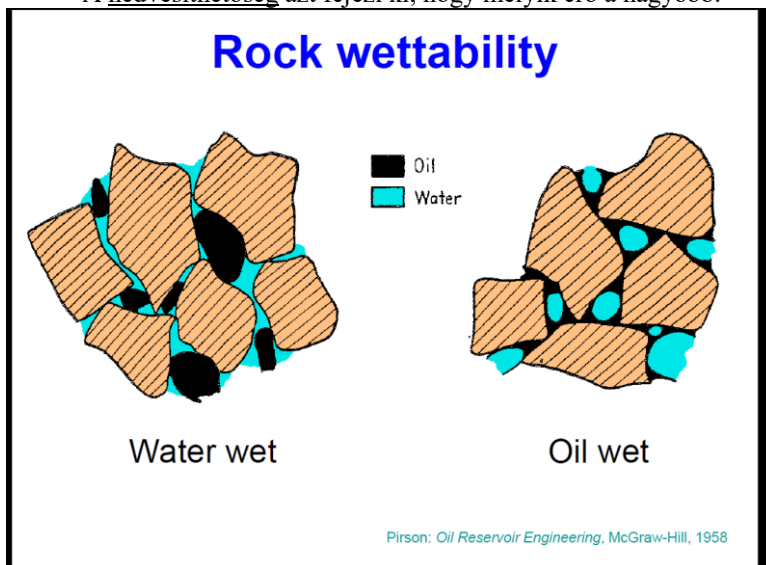
A tárolóban a folyadékok és a kőzet között két fő erő hat. A kohézió és az adhézió.

Kohézió: a folyadékban, vagy a szilárd anyagban lévő (azonos) molekulák között fellépő erő. A folyadékban lévő molekulák a folyadék belseje felé fognak mozogni.

Adhézió: két különböző anyag molekulái közötti vonzás.

Folyékony/szilárd határon (pl. ha a kőzetekben folyadék van), akkor a folyékony anyag molekuláit részben a többi folyékony anyag molekulái vonzzák, részben pedig a szilárd anyag molekulái.

A **nedvesíthetőség** azt fejezi ki, hogy melyik erő a nagyobb.



Víz nedves tároló kőzetekben a kőzetszemcsék felületét vékony víz réteg (víz film) vonja be, és víz tölti ki a kis pórusokat. Az olaj vagy a gáz a pórusok belsejét fogja kitölteni.

Olaj nedves kőzeteknél olaj vonja be a szemcsék felületét és a kisebb pórusokat. A víz a 1 belsejében A legtöbb tároló leülepedéskor víznedves.

A migráció után nedvesíthetősége változhat a kőzetnek:

Homokkő tárolók általában víznedvesek, de lehetnek olajnedvesek is, sőt nedvesíthetőségük gyakran vegyes (a kettő közötti).

A karbonátos rezervoárok nedvesíthetősége gyakran olaj nedves, vagy vegyes.

A szerves anyagban és a vasban gazdag kőzetek általában olajnedvesek.

7. Miből tudjuk megállapítani, hogy a kőzet porózus?

- Porozitás követő logokból (neutron, akusztikus, sűrűség)
- Laboratóriumi mérésekből
- Termelési adatokból (fúró esés, teljes iszapvesztesség: kavarnára utal)

8. Jellemezze az oldott gáz kihajtású telepeket! Hogyan lehet a legtöbb szénhidrogént kitermelni?

Nincs gázsapka, az olaj telítetlen

Az olajban oldott gáz energiája hajtja az olajat a kútba.

Amikor elkezdődik a termelés, a rezervoárban lévő nyomás csökken, a gáz távozik az olajból és magával ragadja az olajat.

A termelés során az olaj és a kőzet kitágul, ez az energia is hozzájárul a telep energiájához.

A legrosszabb hatásfokú rendszer.

A termelés során a kút közelében depresszió létesül.

Az olajból gáz válik ki, és a kisebb potenciájú hely felé áramlik, vagyis a kút irányába és magával ragadja az olajat.

A termeléssel a telepnomás rohamosan csökken és mind több gáz válik szabaddá, ami az olaj fölött koncentrálódik „másodlagos gázsapka” keletkezik.

A termelés során ezt lehetőleg el kell kerülni:

A). lassan kell termelni a telepet.

B). a kitermelt gázt vissza kell nyomni, hogy fenntartsuk az eredeti rétegyomást.

9. Jellemezze a fonatos- és a meanderező folyó üledékei közötti különbségeket, és a bennük kialakult telepeket!

Üledékek:

Fonatos folyó szemnagysága durvább szemű, míg a meanderező folyóé finomabb szemű.

Fonatos folyó medercsatornái több irányban vándorolnak, míg a meanderező folyóké egy irányban.

A lebegtetett hordalék a fonatos folyónál alárendelt míg a meanderező folyók lebegtetett hordalékának mennyisége jelentős, ami a holtágakban és az ártéren rakódik le

A tárolók különbségei:

A fonatos folyók által lerakott üledék oldalirányban folyamatos, kevés az iszapgát, ezért nagyobb tároló testek alakulnak ki, míg a meanderező folyók esetében jelentősek az iszapgátak, több kisebb hidrodinamikai egység alakul ki.

A fonatos folyók üledékeinek nagyobbak a porozitás/permeabilitás értékei, mint a meanderező folyó üledékeiben kialakult tárolókban.

Log szignálok:

A fonatos folyók üledékeinek gamma-ray értékei alacsonyok és viszonylag állandók. Cilindrikus görbe.

A meanderező folyók üledékeinek gamma-ray értékei felfelé növekednek, harag alakúak.

10. Jellemezze a "stagnáló" szervesanyag-képződési és felhalmozódási környezetet, soroljon fel néhány recens példát.

Mély medencékben kialakuló rétegzett vízoszlop, amelyben az átvilágított zóna alatt az oxigén szint és a hőmérséklet folyamatosan csökken. A szerves anyag konzerválódását segíti, hogy csak a fotikus zónában jellemző a degradáció, hidrolízis a meghatározó. A vízoszlop alsó szakaszán és a fenéken dizoxikus, a talpon anoxikus körülmények jellemzőek. A hőmérséklet +5°C, jellemzően csak anaerob bakteriális lebontás létezik. Az üledék általában jól, finoman rétegzett laminált szerkezet mutat közepepestől a magas szervesanyag-tartalomig. Példák: Bajkál tó, Tanganyika tó, Fekete-tenger

Miskolc, 2023 szeptember 14.

dr. Velledits Felicitász
egyetemi docens