



Szénhidrogéntermelés alapjai 2. MFKOT6108

Műszaki földtudományi alapszak
Olaj- és gáz specializáció
nappali munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ INTÉZET

Miskolc, 2022/2023. tanév 1. félév

TARTALOMJEGYZÉK

Annotáció

A tárgyi tematika bontása

Minta zárthelyi feladat

Minta zárthelyi feladat megoldás

Vizsga tételek

TANTÁRGYI ADATLAP

Tantárgy neve: A szénhidrogén-termelés alapjai 2. Tárgyjegyző: Dr. Turzó Zoltán	Tantárgy kódja: MFKOT6108 Tárgyfelelős tanszék/intézet: OMTSZ/KFGI Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 7	Előfeltételek: MFKOT6107 (A szénhidrogén-termelés alapjai 1.)
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+1	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás/vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

A hallgatók ismereteinek megalapozása a kőolaj és földgáztermelés témakörben. Az olajkutakból történő folyadék kiemelésre használatos módszerek (felszálló, mechanikus termelés) alapvető jellemzőinek megismerése, a berendezések tervezéséhez és üzemellenőrzéséhez szükséges alapvető szakmai ismeretek elsajátítása. A hallgatóknak képessé kell válniuk önálló termeléstechológiai számítások végrehajtására. Ismeri az alapvető biztonságtechnikai kérdéseket az olajipar területén. A hallgatóknak alapos ismeretekkel kell rendelkezniük a másodlagos termelési módszerek mechanikai felépítését, működését, üzemeltetését, karbantartását illetően.

Fejlesztendő kompetenciák:

tudás:

Ismeri a nyersanyagkutatás, kitermelés és feldolgozás során alkalmazott technológiákat és azok technikai eszközeit, az eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

Ismeri szakterületén az üzemi mérési és szabályozó módszereket.

Ismeri a terepi, bányászati munkához kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.

Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

képesség:

Képes a műszaki földtudományi szakterület legfontosabb műszaki elméleteit, módszertani ismereteit az adott specializációhoz tartozó szakmai feladatok végrehajtásakor alkalmazni.

Képes rendszerbe foglalva értelmezni a földtudományi szakterülethez kapcsolódóan megszerzett természettudományi elveket, összefüggéseket, ismeretanyagot.

Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjának alapvető tervezési elveit, eljárásait rutinszerűen alkalmazni.

Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető rutin feladatok megoldási módját felismerni, valamint megtervezni a probléma megoldhatóságát a rendelkezésre álló eszközökkel.

Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető egyszerű méréseket önállóan elvégezni.

Képes a szakterületéhez kapcsolódóan műszaki folyamatokat szervezni és működtetni. Irányítás mellett képes érdemi mérnöki közreműködésre összetett tervezési munkákban, a műszaki földtudományi feladatok megoldásában.

Képes a munkavédelmi és biztonságtechnikai feladatok megoldására.

Képes szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni anyanyelvén, és az adott szakterület egy élő idegen nyelvén.

Képes a duális képzés során a gyakorlati képzőhelyen csoportban történő munkavégzésre, felelősségvállalásra, rutinszerű adatgyűjtési és üzemeltetési feladatok önálló elvégzésére.

Képes kőolaj- és földgázipari rendszerek egyszerűbb tervezési és üzemeltetési feladatainak ellátására.

Képes a kőolaj- és földgáziparban alkalmazott alapvető mérési és adatgyűjtési folyamatok elvégzésére, az eredmények értékelésére, ez alapján önálló döntések meghozatalára.

<p>attitúd: Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. Törekszik kreatív megoldások megtalálására feladatának megoldása során. Motivált a gyakran változó munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Betartja és betartatja a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, valamint biztonságtechnikai követelményeket, felismeri a kockázatokat és a havária helyzeteket. Betartja a munkavégzés és munkavállalás jogi szabályrendszerét, törekszik annak időszerű ismeretére. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései a munkatársak véleményének megismerésével, együttműködésben történjen meg. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével meghozni döntését.</p> <p>autonómia és felelősség: Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Képesítésének megfelelően képes az önálló munkavégzésre, és beosztottak irányítására. Az ágazati biztonsági szabályok ismeretében hozza meg döntéseit.</p>
<p>Tantárgy tematikus leírása: Olajkút felszálló termelése, réteg és kút együttműködése. Felszíni és mélységi szerkezetek. Folyamatos és időszakos segédgázos termelés elmélete, az üzem tervezése. Segédgáz szelepek fajtái, működésük leírása. Himbás-rudazatos mélyszivattyús berendezés alkotóelemei. Mélyszivattyús termelőrendszer tervezése, üzemének ellenőrzése.</p>
<p>Félévközi számonkérés módja: Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és a 2 db számolási példákat tartalmazó zárthelyi dolgozat egyenként legalább 50%-ra történő megírása.</p> <p>Értékelése: A tantárgy vizsgája írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik.</p>
<p>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke: Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása I., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. A. P. Szilas: Production and Transport of Oil and Gas Part A., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986. Takács Gábor: Fundamentals of Production Engineering., oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2005. G. Takács: GAS LIFT MANUAL, PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2005. Takács Gábor: Himbás-rudazatos mélyszivattyúzás. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999. G. Takács: Sucker-Rod Pumping Manual, PennWell Corporation, Tulsa, USA. 2003.</p>

A tantárgyi tematika bontása: 2022/23 tanév 1. félév

Dátum	A foglalkozás témája
2022.09.05	Himbás rudazatos mélyszivattyú berendezés: felszíni és mélységi szerkezetek. Szivattyútípusok, gáz szeparátorok, horgonyok.
2022.09.12	Mélyszivattyú rudazat, rudazat típusok, főbb jellemzőik. Rudazat terhelések
2022.09.19	Mélyszivattyús rudazat méretezése
2022.09.26	Zárthelyi dolgozat írása
2022.10.03	Felszíni rendszer elemek: simarúd, szállítószék, himba, közlőmű, motor
2022.10.10	Mélyszivattyús termelőrendszer tervezése.
2022.10.17	Mélyszivattyús termelőrendszer üzemének ellenőrzése.
2022.10.24	Zárthelyi dolgozat írása

MINTA ZÁRTHELYI FELADAT

Ellenőrizze hogy az alábbi adatokkal jellemzett, mélyszivattyú rudazat szakaszai megfelelően lettek-e méretezve West módszerével!

Az alsó rúdszakasz hossza:	500	m
A középső rúdszakasz hossza:	600	m
A felső rúdszakasz hossza:	450	m
A rudazat API kódja:	97	
A dinamikus nívó:	1350	m
A simarúd lökethossz:	2	m
A löketség:	10	1/min
A szállított folyadék sűrűsége:	950	kg/m ³
A rúd anyagának folyáshatára:	5.8	x10 ⁸ Pa
A dugattyú átmérő:	2.25	in
A szervíz tényező:	1	

MINTA ZÁRTHELYI FELADAT MEGOLDÁS

Ellenőrizzük hogy West módszerével helyesen lett e méretezve a rudazat!

$$i := 1..31$$

Száraz rudazat súlyok az egyes szakaszok tetején:

$$Wr1_i := wr1_i \cdot Lr1_i$$

$$Wr2_i := wr1_i \cdot Lr1_i + wr2_i \cdot Lr2_i$$

$$Wr3_i := wr1_i \cdot Lr1_i + wr2_i \cdot Lr2_i + wr3_i \cdot Lr3_i$$

$$Ar1_i := 10^{-4} \cdot Ar1_i$$

$$Ar2_i := 10^{-4} \cdot Ar2_i$$

$$Ar3_i := 10^{-4} \cdot Ar3_i$$

$$\sigma B_i := 10^8 \cdot \sigma B_i$$

A folyadék terhelés:

$$Lset_i := Lr1_i + Lr2_i + Lr3_i$$

$$Fo1_i := \frac{\left(dp_i \cdot 25.4 \cdot 10^{-3}\right)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \rho f_i \cdot 9.81 \cdot Ld_i$$

$$Fo2_i := \frac{\left(dp_i \cdot 25.4 \cdot 10^{-3}\right)^2 \cdot \pi}{4} \cdot \rho f_i \cdot 9.81 \cdot Lset_i$$

$$Fo1_i := Fo2_i$$

Mills féle dinamikai tényező:

$$\delta_i := \frac{S_i \cdot (N_i)^2}{1790}$$

Dinamikus erők az egyes szakaszok tetején!

$$Fd1_i := Wr1_i \cdot \delta_i$$

$$Fd2_i := Wr2_i \cdot \delta_i$$

$$Fd3_i := Wr3_i \cdot \delta_i$$

A maximális terhelések az egyes rúdszakaszok tetején:

$$F_{\max 1_i} := W r_{1_i} + F d_{1_i} + F o_i$$

$$F_{\max 2_i} := W r_{2_i} + F d_{2_i} + F o_i$$

$$F_{\max 3_i} := W r_{3_i} + F d_{3_i} + F o_i$$

8

A minimális terhelések az egyes rúdszakaszok tetején:

$$F_{\min 1_i} := W r_{1_i} - F d_{1_i}$$

$$F_{\min 2_i} := W r_{2_i} - F d_{2_i}$$

$$F_{\min 3_i} := W r_{3_i} - F d_{3_i}$$

A maximális feszültségek a rúdszakaszok tetején:

$$\sigma_{\max 1_i} := \frac{F_{\max 1_i}}{A r_{1_i}}$$

$$\sigma_{\max 2_i} := \frac{F_{\max 2_i}}{A r_{2_i}}$$

$$\sigma_{\max 3_i} := \frac{F_{\max 3_i}}{A r_{3_i}}$$

A minimális feszültségek a rúdszakaszok tetején:

$$\sigma_{\min 1_i} := \frac{F_{\min 1_i}}{A_{r1_i}}$$

$$\sigma_{\min 2_i} := \frac{F_{\min 2_i}}{A_{r2_i}}$$

$$\sigma_{\min 3_i} := \frac{F_{\min 3_i}}{A_{r3_i}}$$

A megengedett feszültségek a rúdszakaszok tetején:

$$\sigma_{a1_i} := SF_i \cdot \left(\frac{\sigma_{B_i}}{4} + 0.5625 \cdot \sigma_{\min 1_i} \right)$$

$$\sigma_{a2_i} := SF_i \cdot \left(\frac{\sigma_{B_i}}{4} + 0.5625 \cdot \sigma_{\min 2_i} \right)$$

$$\sigma_{a3_i} := SF_i \cdot \left(\frac{\sigma_{B_i}}{4} + 0.5625 \cdot \sigma_{\min 3_i} \right)$$

R értékek a rúdszakaszok tetején

$$R1_i := \frac{\sigma_{\max 1_i}}{\sigma_{a1_i}}$$

$$R2_i := \frac{\sigma_{\max 2_i}}{\sigma_{a2_i}}$$

$$R3_i := \frac{\sigma_{\max 3_i}}{\sigma_{a3_i}}$$

$$Wr1_1 = 1.625 \times 10^4 \quad Wr2_1 = 4.169 \times 10^4 \quad Wr3_1 = 6.585 \times 10^4$$

$$Fo_1 = 3.705 \times 10^4 \quad \delta_1 = 0.1117 \quad Fo2_1 = 3.705 \times 10^4$$

$$Fd1_1 = 1.816 \times 10^3 \quad Fd2_1 = 4.658 \times 10^3 \quad Fd3_1 = 7.358 \times 10^3$$

$$Fmax1_1 = 5.512 \times 10^4 \quad Fmax2_1 = 8.34 \times 10^4 \quad Fmax3_1 = 1.103 \times 10^5$$

$$Fmin1_1 = 1.443 \times 10^4 \quad Fmin2_1 = 3.703 \times 10^4 \quad Fmin3_1 = 5.85 \times 10^4$$

$$\sigma_{max1_1} = 1.421 \times 10^8 \quad \sigma_{max2_1} = 1.645 \times 10^8 \quad \sigma_{max3_1} = 1.72 \times 10^8$$

$$\sigma_{min1_1} = 3.72 \times 10^7 \quad \sigma_{min2_1} = 7.304 \times 10^7 \quad \sigma_{min3_1} = 9.126 \times 10^7$$

$$\sigma a1_1 = 1.659 \times 10^8 \quad \sigma a2_1 = 1.861 \times 10^8 \quad \sigma a3_1 = 1.963 \times 10^8$$

$$R1_1 = 0.856 \quad R2_1 = 0.884 \quad R3_1 = 0.876$$

Szénhidrogéntermelés alapjai 2.

2022/23 tanév őszi félév

Tételek

Himbás rudazatos mélyszivattyúzás

1. Mélyszivattyúk: szivattyúzási ciklus, alaptípusai, API mélyszivattyúk
2. A mélyszivattyúk szerkezeti elemei, termelőcső horgony, gázszeperatorok
3. Mélyszivattyú rudazat: acélrudak, API előírások, csatlakozás, rúdanyagok, egyéb acélrudak, üvegszálas rudak
4. Mélyszivattyú rudazat méretezése: a rudazat terhelési viszonyai, kifáradás, korai rudazatméretezés, West módszer
5. Kútfaj szerelvények, himbaegység: elemeik, himbák osztályozása, szabványos specifikáció
6. Közlőművek, hajtó motorok, jelleggörbéjük
7. A mélyszivattyúzás üzemjellemzőinek számítása, közelítő módszerek, API RP 11L
8. A mélyszivattyús rendszer üzemének ellenőrzése: akusztikus folyadékszint mérés és dinamométeres mérések