



Szénhidrogéntermelés alapjai 2.

MFKOT6108

Műszaki földtudományi alapszak
Olaj- és gáz specializáció
nappali munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
BÁNYÁSZAT ÉS ENERGIA INTÉZET

Miskolc, 2023/2024. tanév 2. 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: 6	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.

attitűd:

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.

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.

Tantárgy tematikus leírása:

Olajkút felszálló termelése, réteg és kút együttműködése. Felszíni és mélységi szerkezetek. Folyamatos és időszakos segédgáz termelés elmélete, az üzem tervezése. Segédgáz szelepek fajtái, működésük leírása. Himbás-rudazatos mélyszivattyús berendezés alkotóelemei. Mélyszivattyús termelőrendszer tervezése, üzemének ellenőrzése.

Félévközi számonkérés módja:

Az aláírás megszerzésének a feltétele az órák min. 60%-án történő részvétel, és a 2 db számolási példát tartalmazó zárthelyi dolgozat egyenként legalább 50%-ra történő megírása.

Értékelése:

A tantárgy vizsgája írásbeli vizsgával indul, és az alapszintű kérdések legalább 70%-ára adott helyes válasz esetén szóbeli vizsgával folytatódik.

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.

A tantárgyi tematika bontása: 2023/24 tanév 2. félév

Dátum	A foglalkozás témája
2024.02.12	Segédgázos termelés: típusai, kútszerkezetek, szeleptartók
2024.02.19	Segédgáz szelepek: egyelemű, két elemű, felépítése, működése, nyitóegyenletek
2024.02.26	Segédgáz szelepek dinamikus működése, gázátbocsátás
2024.03.04	Az injekció helyének meghatározása: injektálási nyomás változása a mélységgel, szelep beállítás és kapcsolódó számítások
2024.03.11	Indító szelepsor tervezése
2024.03.18	Segédgázos kutak rendszerszemléletű vizsgálata
2024.03.25	Zárthelyi dolgozat írása
2024.04.08	Himbás rudazatos mélyszivattyú berendezés: felszíni és mélyégi szerkezetek. Szivattyútípusok, gáz szeparátorok, horgonyok.
2024.04.15	Mélyszivattyú rudazat, rudazat típusok, főbb jellemzőik. Rudazat terhelések Mélyszivattyús rudazat méretezése
2024.04.22	Felszíni rendszer elemek: simarúd, szállítószék, himba, közlőmű, motor
2024.04.29	Az üzemjellemzők közelítő számítása Az üzemjellemzők számítása API 11L segítségével
2024.05.06	Mélyszivattyús termelőrendszer üzemének ellenőrzése. Dinamométeres. Echométeres
2024.05.13	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:

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

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

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

$$Fo_i := Fo2_i$$

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

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

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

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

$Wr1_1 = 1.625 \times 10^4$	$Wr2_1 = 4.169 \times 10^4$	$Wr3_1 = 6.585 \times 10^4$
$Fo_1 = 3.705 \times 10^4$	$\delta_1 = 0.1117$	$Fo2_1 = 3.705 \times 10^4$
$Fd1_1 = 1.816 \times 10^3$	$Fd2_1 = 4.658 \times 10^3$	$Fd3_1 = 7.358 \times 10^3$
$Fmax1_1 = 5.512 \times 10^4$	$Fmax2_1 = 8.34 \times 10^4$	$Fmax3_1 = 1.103 \times 10^5$
$Fmin1_1 = 1.443 \times 10^4$	$Fmin2_1 = 3.703 \times 10^4$	$Fmin3_1 = 5.85 \times 10^4$
$\sigma_{max1}_1 = 1.421 \times 10^8$	$\sigma_{max2}_1 = 1.645 \times 10^8$	$\sigma_{max3}_1 = 1.72 \times 10^8$
$\sigma_{min1}_1 = 3.72 \times 10^7$	$\sigma_{min2}_1 = 7.304 \times 10^7$	$\sigma_{min3}_1 = 9.126 \times 10^7$
$\sigma a1_1 = 1.659 \times 10^8$	$\sigma a2_1 = 1.861 \times 10^8$	$\sigma a3_1 = 1.963 \times 10^8$
$R1_1 = 0.856$	$R2_1 = 0.884$	$R3_1 = 0.876$

Szénhidrogéntermelés alapjai 2.

Tételek

1. Segédgázos termelési módok, kútszerkezetek
2. Egyelemű, kételemű és fojtó segédgáz szelepek működése, nyitóegyenletek, szelep beállítás
3. A szelepek dinamikus működése
4. A gázinjekció helyének meghatározása
5. A segédgázos termelés üzemét befolyásoló paraméterek
6. Indító szelepszor tervezése
7. Segédgázos termelés rendszerszemléletű vizsgálata
8. Segédgáz injekció felszíni szabályzása
9. Mélyszivattyúk: szivattyúzási ciklus, alaptípusai, API mélyszivattyúk
10. A mélyszivattyúk szerkezeti elemei, termelőcső horgony, gázszeperatorok
11. Mélyszivattyú rudazat: acélrudak, API előírások, csatlakozás, rúdanyagok, egyéb acélrudak, üvegszálak rudak
12. Mélyszivattyú rudazat méretezése: a rudazat terhelési viszonyai, kifáradás, korai rudazatméretezés, West módszer
13. Kútfej szerelvények, himbaegység: elemeik, himbák osztályozása, szabványos specifikáció
14. Közlőművek, hajtó motorok, jelleggörbéjük
15. A mélyszivattyúzás üzemjellemzőinek számítása, közelítő módszerek, API RP 11L
16. A mélyszivattyús rendszer üzemének ellenőrzése: akusztikus folyadékszint mérés és dinamométeres mérések