



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

A szénhidrogén-szállítás alapjai 2.

MFKGT600863

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. II. (tavaszi) félév

TARTALOMJEGYZÉK

Tantárgyi adatlap
Féléves ütemterv
Minta zárthelyi feladat
Minta zárthelyi feladat megoldás
Vizsga felkészülési témakörök

TANTÁRGYI ADATLAP

Tantárgy neve: A szénhidrogén-szállítás alapjai 2. Tárgyjegyző: Dr. Szunyog István Oktató: Tomkóné Nyiri Katalin	Tantárgy kódja: MFKGT600863 Tárgyfelelős tanszék/intézet: GMTSZ/BEI
A tanterv szerinti félév: 6	Előfeltételek: MFGT600753 (A szénhidrogén-szállítás alapjai 1.) Tantárgyelem: K
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+1	Számonkérés módja (a/gy/v): a/v
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Foglalkozások időpontja Az aktuális félévi órarend szerint.	

Tantárgy feladata és célja:

A tantárgy témakörébe tartozó szakterületre vonatkozó alapvető ismeretek elsajátítása, különös tekintettel a földgázszállító csótávvezetékes rendszerek tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges speciális hidraulikai, továbbá egyéb szakmai ismeretek, előírások és mértékadó szakmai ajánlások megismerése. A tantárgy ismeretanyagának birtokában képesek lesznek a földgázszállító távvezetékek és a hozzájuk kapcsolódó rendszerek tervezésére, üzemeltetésére.

Fejlesztendő kompetenciák:

tudás:

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 műszaki földtudományi szakterülethez szervesen kapcsolódó menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, szociológiai szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.

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 rutinszerű térinformatikai feladatok megoldására, geoinformatikai adatok rendszerbe illesztésére és kezelésére.

Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető rutinfeladatok 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.

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 időszzerű 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:

Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.

Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről.

Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseikért, 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>Tantárgy tematikus leírása:</p> <p>1. hét: Gázszállító vezetékek tervezése, szilárdsági méretezés. 2. hét: Gázszállító vezetékek tervezése. Nyomvonalterv, vonali létesítmények, keresztezések, görényfogadó és indító állomások. 3. hét: Technológiai állomások. Gázátadó állomás, szagosítás, gázmennyiség mérés. 4. hét: Technológiai állomások. Kompresszorállomás üzemi paramétereinek számítása. Földgázkeveredés számítása. 5-6. hét: Technológiai állomások. Kompresszorállomás, földgázkeverő állomás. 7-8. hét: Szállítóvezetékek létesítése. Előkészítő munkák, építés, hegesztés, csőfektetés, műtárgy és folyókeresztelés méretezése. 9-10. hét: Szilárdsági és tömörségi nyomáspróbák, nyomáskorrekció. Víztelenítési eljárások: metanolos, száraz levegős, vákuumos. 11-12. hét: Csővezeték szakasz nyomáspróbájának és víztelenítési eljárásnak számítási mintapéldái. 13. hét: Csőtávvezetékek tisztítása, a csőmalacok típusai, a tisztítási művelet tervezése, gélek alkalmazása. 14. hét: Zárófoglalkozás.</p>
<p>Félévközi számonkérés módja:</p> <p>Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során 2 db zárthelyi dolgozat egyenként legalább 60%-ra történő megírása. Feltétel továbbá az évközi, önállóan, tanórán túl megoldandó feladatok határidőre történő elektronikus beadása, és legalább elégséges szintűre történő elkészítése. A két sikeres dolgozat, valamint az egyéni feladatok értékének súlyozott átlaga adja a féléves eredményt, mely nem lehet kevesebb, mint 60%. 80% féléves eredmény esetén Jó (4), 90%-tól Jeles (5) megajánlott vizsgajegy kapható.</p>
<p>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</p> <p>Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek tervezése és létesítése, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-661-999-2, 2012</p> <p>Tihanyi L.-Zsuga J.: Földgázszállító rendszerek üzemeltetése, Miskolci Egyetem, ISBN 978-963-661-999-2, 2012</p> <p>Mohitpour, M.-Golsham, H.,-Murray, A.: Pipeline Design and Construction ASME Press, New York, ISBN 0-7918-0257-4, 2007</p> <p>Mohitpour, M.-van Hardeveld, T.-Peterson, W. Szabó, J.: Pipeline Operation and Maintenance ASME Press, New York, ISBN 978-0-7918-5960-45, 2010</p> <p>Vida M. főszerk.: Gáztechnikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.</p>

FÉLÉVES ÜTEMTERV

Dátum	Hét	Téma
2024.02.12.	1.	Gázszállító vezetékek tervezése, szilárdsági méretezés.
2024.02.19.	2.	Gázszállító vezetékek tervezése. Nyomvonalterv, vonali létesítmények, keresztezések.
2024.02.26.	3.	Gázszállító vezetékek tervezése. Görényfogadó és indító állomások.
2024.03.04.	4.	Technológiai állomások. Gázátadó állomás, szagosítás, gázmennyiség mérés.
2024.03.11.	5.	Technológiai állomások. Kompresszorállomás üzemi paramétereinek számítása.
2024.03.18.	6.	Technológiai állomások. Földgázkeverő állomások. Szállítóvezeték méretezési számítások.
2024.03.25.	7.	ZH1 Szállítóvezetékek létesítése. Előkészítő munkák, építés, hegesztés, csőfektetés, műtárgy és folyókeresztezés méretezése.
2024.04.01.	8.	Munkaszüneti nap. (Húsvét hétfő)
2024.04.08.	9.	Szállítóvezetékek létesítése. Előkészítő munkák, építés, hegesztés, csőfektetés, műtárgy és folyókeresztezés méretezése.
2024.04.15.	10.	Szilárdsági és tömörségi nyomáspróbák, nyomáskorrekció. Víztelenítési eljárások: metanolos, száraz levegős, vákuumos
2024.04.22.	11.	Csővezeték szakasz nyomáspróbájának és víztelenítési eljárásnak számítási mintapéldái.
2024.04.29.	12.	Egyéni feladatmegoldás.
2024.05.06.	13.	ZH2 Csótávvezetékek tisztítása, a csőmalacok típusai, a tisztítási művelet tervezése, gélek alkalmazása.
2024.05.13.	14.	Zárófoglalkozás. PótZH-k.

MINTA ZÁRTHELYI FELADAT

Miskolci Egyetem
Gázmérnöki Intézeti Tanszék
3515 Miskolc – Egyetemváros
Tel.: +36 46 565 078
E-mail: gastitkar@kfgi.uni-miskolc.hu
Web: www.gas.uni-miskolc.hu

0-59 % (elégtelen)
60-69 % (elégséges)
70-79 % (közepes)
80-89 % (jó)
90-100 % (jeles)

NÉV:.....

ZÁRTHELYI FELADAT

A szénhidrogén-szállítás alapjai 2 tantárgyból

Írásbeli vizsga - A szénhidrogén-szállítás alapjai 2

1. Egy DN 400 névleges átmérőjű ($d_o=406,4$ mm), 5,85 mm falvastagságú és 17 km hosszúságú távvezetési szakasz nyomáspróbáját vízzel végzik. Hány m^3 vizet kell besajtolni ahhoz, hogy a nyomás 45 bar-ról 55 bar-ra emelkedjen?
2. Egy DN 600 névleges átmérőjű ($d_o=609,6$ mm), 7,85 mm falvastagságú és az 1./ pont szerinti távvezetési szakasznál $10 m^3$ -rel nagyobb belső térfogatú csővezetési szakasz nyomáspróbáját is vízzel végzik. Hány m^3 vizet kell besajtolni ahhoz, hogy a nyomás 40 bar-ról 55 bar-ra emelkedjen?
3. Egy DN 400 névleges átmérőjű ($d_o=406,4$ mm), 5,85 mm falvastagságú és 55 km hosszúságú, vagy egy DN 600 névleges átmérőjű ($d_o=609,6$ mm), 7,85 mm falvastagságú és 35 km hosszúságú távvezetékben lesz nagyobb a vezetékészlet 40 bar túlnyomáson?
4. Milyen problémát okoz, ha vízzel végzett nyomáspróba során – a hullámos terep miatt – a vezetékben néhány térfogatszázalék levegő is marad? Válaszát részletesen indokolja.
5. Egy csőtávvezeték üzembe helyezéséhez Önnek -10 °C-os száraz levegő, illetve folyékony nitrogén áll rendelkezésére. Melyiket választaná és miért a csővezeték szárításához?

Adatok:

Talajhőmérséklet:	12 °C
C - a víz kompresszibilitási tényezője	$45,263 \cdot 10^{-11}$ 1/Pa
E - az acél rugalmassági modulusza	$2,0679 \cdot 10^{11}$ Pa
a - Poisson-szám acélesőre	0,3

$$\frac{\Delta V}{\Delta p} = V \left[\frac{d_o}{E_s} (1 - a^2) + C \right]$$

és

$$z=1-0,002 \cdot p$$

ZÁRTHELYI FELADAT MEGOLDÁS

1./ Egy DN 400 névleges átmérőjű ($d_o=406,4$ mm), 5,85 mm falvastagságú és 17 km hosszúságú távvezetési szakasz nyomáspróbáját vízzel végzik. Hány m^3 vizet kell besajtolni ahhoz, hogy a nyomás 35 bar-ról 55 bar-ra emelkedje									
do=	406,4	mm							
s=	5,85	mm							
L=	17	km							
Dp=	20	bar	2	Mpa					
C - a víz kompresszibilitási tényezője	45,263		1,00E-10	1/Pa					
E - az acél rugalmassági modulusza	2,0679		1,00E+12	Pa					
a - Poisson-szám acélcsőre	0,3								
	V=	2080,0	m^3						
	DV=	18,957	m^3						
2./ Egy DN 600 névleges átmérőjű ($d_o=609,6$ mm), 7,85 mm falvastagságú és az 1./ pont szerinti távvezetési szakasznál 10 m ³ -rel nagyobb belső térfogatú csővezetési szakasz nyomáspróbáját is vízzel végzik. Hány m ³ vizet kell besajtolni ahhoz, hogy a nyomás 35 bar-ról 55 bar-ra emelkedjen?									
do=	609,6	mm							
s=	7,85	mm							
V=	2090,0	m^3							
Dp=	20	bar	2	Mpa					
C - a víz kompresszibilitási tényezője	45,263		1,00E-10	1/Pa					
E - az acél rugalmassági modulusza	2,0679		1,00E+12	Pa					
a - Poisson-szám acélcsőre	0,3								
	DV=	19,063	m^3						
3./ Egy DN 600 névleges átmérőjű ($d_o=609,6$ mm), 7,85 mm falvastagságú és 35 km hosszúságú, vagy egy DN 400 névleges átmérőjű ($d_o=406,4$ mm), 5,85 mm falvastagságú és 55 km hosszúságú távvezetékben lesz nagyobb a vezetékészlet 40 bar túlnyomáson?									
do=	609,6	mm	do=	406,4	mm				
s=	7,85	mm	s=	5,85	mm				
L=	35	km	L=	55	km				
p=	40	bar(g)	41,01	bar(a)					
Tt=	12	C	285,15	K					
	V ₁ =	9 695,8	m^3	V ₂ =	6 729,6	m^3			
	V _{gn} =	432 023	m^3	V _{gn} =	299 854	m^3			
	V _{gn1} / V _{gn2} =	1,441							
	V ₁ / V ₂ =	1,441							

4/ A nyomáspróbát nem befolyásolja, de a víz eltávolításakor a nyomás sokkal lassabban fog csökkenni, rugóhatás fog érvényesülni.

5/ A száraz levegős eljárás olcsóbb, de hosszabb ideig tart. Nitrogén alkalmazása drágább, de rövidebb ideig tart.

VIZSGA FELKÉSZÜLÉSI TÉMAKÖRÖK

Témakörök A szénhidrogén-szállítás alapjai 2. c. tárgy zárthelyi dolgozataihoz és vizsgájához

a Műszaki földtudományi alapszakos, Olaj- és gáz specializációs
hallgatók részére

Általános gázipari ismeretek

1 Alapfogalmak

- A földgáz egzakt definíciója
- A Magyarországon szolgáltatott földgázok minősége és összetétele
- A földgázzsállító, -elosztó és -felhasználó rendszerek rendszerhatára
- A magyar földgázrendszer nyomásfokozatai
- Gázfogyasztói kategóriák
- Az áramlás- és hőtechnika mennyiségei, mértékegységei
- A szerelési gyakorlat mértékegységei, járatos csőméretek
- Az abszolút és túlnyomás közötti különbség
- A szénhidrogének (metán, etán, propán, bután) forráspontjai
- A földgázfogyasztói rendszerek definíciója
- A hőteljesítmény, a hőterhelés és a gázterhelés meghatározása
- A 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról fogalom meghatározásai
- A gázipari elszámolás alapösszefüggései

2 Éghető gázok tulajdonságai

- A gázokat leíró mennyiségek csoportosítása
- A fizikai és a gáztechnikai normálállapot közötti különbség
- Az effektív gázmennyiség átszámítása gáztechnikai normálállapotra (korrekciós tényezők és értelmezésük)
- Az m tömegű gázra érvényes általános gáztörvény
- Az ideális és a reális gáz közötti különbség
- A metán, illetve a hidrogén lángterjedési sebessége levegőben
- A vízharmpont és szénhidrogén harmpont fogalma
- A kompresszibilitási (eltérési) tényező fogalma, értelmezése
- Az égéshő és a fűtőérték definíciója, a kettő közötti különbség, a Wobbe-szám
- A gyújtási koncentrációhatár fogalma, értéke földgázokra
- A földgázok sztöchiometrikus égési egyenletei
- A tüzelésellenőrzés feladatai

A féléves tematika elemei

3 Gázszállító vezetékek tervezése (I. kötet)

- Hidraulikai rendszertervezés
- Az állandósult áramlás matematikai modellje
- Szilárdsági méretezés
- Nyomvonalterv
- Vonali létesítmények tervezése
- Keresztezések
- Vasút és földgázszállító vezeték keresztezése
- Közút és földgázszállító vezeték keresztezése
- Vízfolyások keresztezése
- Csőgörény indító és fogadó állomás

4 Technológiai állomások (I. kötet)

Gázátadó állomás

Szagosítás

A gázmennyiség mérés eszközei

Kiegészítő egységek

Kompresszorállomás

Földgázkeverő állomás

5 A szállítóvezetékek létesítése (I. kötet)

Előkészítő munkák

Építési folyamatok

Csőhegesztés

Csőfektetés

Műtárgykeresztezés

Folyó keresztezés

Szerelési munkák

Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba

Nyomáspróba korrekció

6 Csőtávvezetékek üzembe helyezése (II. kötet)

Mechanikus víztelenítés

Szárítási eljárások

A visszamaradó vízmennyiség becslése

Metanolos szárítás

Száraz levegős szárítás

Szárítás nitrogénnel

Szárítás földgázzal

Vákuumos szárítás

7 Csőtávvezetékek tisztítása (II. kötet)

Csőtisztító eszközök

Művelet tervezés

Géles tisztítás

Szilárd szennyeződések

8 Számítási feladatok megoldási lépései (I. és II. kötet)

Gázvezeték tárolókapacitásának méretezése

Gázvezeték szilárdsági méretezésének számítása

Folyókeresztezés terhelés számítása

Kompresszor állomás méretezése

Szilárdsági nyomáspróba számítása, nyomáskorrekció

Metanolos szárítás számítása

Dr. Szunyog István

egyetemi docens

Miskolc, 2024. február 12.