



MISKOLCI EGYETEM

MŰSZAKI FÖLD- ÉS  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI  
KAR

## A GÁZFELHASZNÁLÁS ALAPJAI 2. MFKGT601273

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. I. (ősz) félév

# TARTALOMJEGYZÉK

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

## TANTÁRGYI ADATLAP

<b>Tantárgy neve:</b> A gázfelhasználás alapjai 2. <b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szunyog István	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKGT601273 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> GMTSZ/BEI <b>Tantárgyelem:</b> K
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltételek:</b> MFKGT601163 (A gázfelhasználás alapjai 1.)
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás/vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy témakörébe tartozó szakismeretek elsajátításával a BSc fokozatot szerzett mérnökök képesek lesznek a telekhatáron belüli fogyasztói gázrendszerek tervezésére, létesítésére, üzemeltetésére és karbantartására, a korszerű és racionális földgázfelhasználás megvalósítására.	

**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 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.

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:**

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 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:**

1-2. hét: A gázfelhasználás épületgépészeti vonatkozásai. 3. hét: Kommunális és ipari gázfelhasználás. 4. hét: Kazánházak tervezése és létesítése. 5. hét: Ipari üzemek telekhatáron belüli gázellátó rendszere. 6. hét: Háztartási gázberendezések tüzelés- és hőtechnikai vizsgálata. 7. hét: Gázalapú kombinált hő- és áramtermelés. 8. hét: A gáz, mint gépjármű üzemanyag. 9. hét: félévzárás.

**Félévközi számonkérés módja:**

Az aláírás megszerzésének feltétele az órák 60%-án történő részvétel, és a félév során 2 db zárthelyi dolgozat egyenként legalább 60%-ra történő megírása. A sikertelen vagy nem megírt dolgozatok pótlására témakörönként a félév végén egyszeri jelleggel lehetőség van. A két sikeres dolgozat átlaga adja a féléves eredményt, mely nem lehet kevesebb, mint 60%. Feltétel továbbá az évközi, önállóan, tanórán túl megoldandó feladat elégséges szintű teljesítése. A nem elégséges szintű feladat egyszeri pótlására lehetőség van. A beadott feladat színvonalas (megfelelt minősítés) megoldása, valamint a legalább 80%-os féléves eredmény esetén jó (4), 90%-os féléves eredmény esetén jeles (5) megajánlott jegy kapható.

**Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**

Cerbe, G.: Grundlagen der Gastechnik, Carl Hanser Verlag, München Wien, 2004. ISBN 3-446-22803-9

Homonnay Gy.né. (szerk.): Épületgépészet 2000. II. Fűtéstechnika; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2001. ISBN 963 00 8367 1

Joos L.: Gázfelhasználás a háztartásban és a kifizogasztóknál; Frohner Bt., Pécs, 2005.

Lackner, M., Palotás Á.B., Winter F.: Combustion; Viley-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim, 2013. ISBN 978-3-527-33351-6

Meszléry C. Gáztechnikai példatár. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.

Szunyog I.: Gázipari laboratóriumi gyakorlatok - Oktatási segédlet; Miskolc, 2007.

Vida M. (fősz.): Gáztechnikai Kézikönyv; Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Zöld A. (szerk.): Épületgépészet 2000. I. Alapismeretek; Épületgépészeti Kiadó Kft., Budapest, 2000. ISBN 963 03 97102

## FÉLÉVES ÜTEMTERV

Dátum	Hét	Téma
2023.09.13.	1.	A gázelhasználás épületgépészeti vonatkozásai. 1. rész
2023.09.20.	2.	Sportnap
2023.09.27.	3.	A gázelhasználás épületgépészeti vonatkozásai. 2. rész Egyéni feladatmegoldás.
2023.10.04.	4.	Kommunális és ipari gázelhasználás.
2023.10.11.	5.	ZH1 Kazánházak tervezése és létesítése.
2023.10.18.	6.	Ipari üzemek telekhatáron belüli gázellátó rendszere.
2023.10.25.	7.	Gázalapú kombinált hő- és áramtermelés.
2023.11.01.	8.	Ünnepnap
2023.11.08.	9.	ZH2 A gáz, mint gépjármű üzemanyag.
2023.11.17	10.	PótZH. Félévzárás

# MINTA ZÁRTHELYI FELADAT

Miskolci Egyetem  
Gázmérnöki Intézeti Tanszék  
3515 Miskolc – Egyetemváros  
Tel.: +36 46 565 078  
E-mail: [istvan.szunyog@uni-miskolc.hu](mailto:istvan.szunyog@uni-miskolc.hu)  
Web: [www.bei.uni-miskolc.hu](http://www.bei.uni-miskolc.hu)

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

NÉV:.....

## ZÁRTHELYI FELADAT

*A gázfelhasználás alapjai 2. tantárgyból*

7

### 1. feladat

Állapítsa meg az alábbi állításokról, hogy igazak-e! (10p)

1	Az ipari területen lévő kommunális épület gázvezetéke nem tartozik az ipari gázellátó rendszerre vonatkozó szabvány és előírások hatálya alá.	I - H
2	Ipari területen csak acél anyagú vezeték szállíthat éghető gázkeveréket.	I - H
3	Az épület olyan építmény, mely jellemzően emberi tartózkodásra szolgál.	I - H
4	Hasadó felületek olyan felületek, amelyek tönkremenetelükkel lehetővé teszik a belső tér megnyitását a túlnyomás levezetése céljából.	I - H
5	A telephelyi vezeték az egybefüggő telephelyen belül lévő felhasználók földgázellátását szolgáló vezeték, mely csak körvezeték lehet.	I - H
6	A gázturbinák kompresszor nevű szerkezeti egysége a keletkező füstgázok áramlási energiáját forgómozgássá alakítja.	I - H
7	A metánszám az éghető gázok kopogásra való hajlamát jellemzi.	I - H
8	A CHP egységek alapvetően áram termelésére szolgálnak, a termelt hő csak melléktermék.	I - H
9	Minden megoldás, mely csökkenti az égési hőmérsékletet, pozitív hatással van a gázmotor kopogásra való hajlamára.	I - H
10	A gázturbinák üzemeltetéséhez elegendő lehet a legfeljebb 100 mbar-os hálózati csatlakozási nyomás.	I - H

### 2. feladat

Válaszoljon tömören az alábbi kérdésekre!

- Ismertesse az ipari területen vezetett földgázvezetékek kialakítására (nyomvonal, kötések, stb.) vonatkozó általános elveket! (2p)
- Milyen módszerekkel lehet az oszlopokon vezetett gázvezetéket megóvni a káros hőtágulástól? (2p)
- Rajzolja le, hogyan kell egy szellőztető-vezetéket bekötni egy ipari gázégő szerelvénytárába! Mi a funkciója? (2p)
- Ismertesse, milyen előnyei és hátrányai vannak a tetőtéri elhelyezésű kazánházaknak! (2p)
- Ismertesse a tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény, illetve helyiség fogalmát! (2p)
- Ismertesse a gázturbinák felépítését, az egyes szerkezeti elemeket egy-egy mondatban jellemezze is! (3p)
- Hogyan csoportosíthatók a kazánok? (2p)

# MINTA ZÁRTHELYI FELADAT MEGOLDÁS

## 1. feladat Állapítsa meg az alábbi állításokról, hogy igazak-e! (10p)

1	Az ipari területen lévő kommunális épület gázvezetéke nem tartozik az ipari gázellátó rendszerre vonatkozó szabvány és előírások hatálya alá.	I - H
2	Ipari területen csak acél anyagú vezeték szállíthat éghető gázkeveréket.	I - H
3	Az épület olyan építmény, mely jellemzően emberi tartózkodásra szolgál.	I - H
4	Hasadó felületek olyan felületek, amelyek tönkremenetelükkel lehetővé teszik a belső tér megnyitását a túlnyomás levezetése céljából.	I - H
5	A telephelyi vezeték az egybefüggő telephelyen belül lévő felhasználók földgázellátását szolgáló vezeték, mely csak körvezeték lehet.	I - H
6	A gázturbinák kompresszor nevű szerkezeti egysége a keletkező füstgázok áramlási energiáját forgómozgássá alakítja.	I - H
7	A metánszám az éghető gázok kopogásra való hajlamát jellemzi.	I - H
8	A CHP egységek alapvetően áram termelésére szolgálnak, a termelt hő jellemzően melléktermék.	I - H
9	Minden megoldás, mely csökkenti az égési hőmérsékletet, pozitív hatással van a gázmotor kopogásra való hajlamára.	I - H
10	A gázturbinák üzemeltetéséhez elegendő lehet a legfeljebb 100 mbar-os hálózati csatlakozási nyomás.	I - H

8

## 2. feladat Válaszoljon tömören az alábbi kérdésekre!

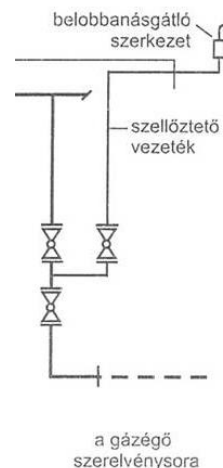
- a) Ismertesse az ipari területen vezetett földgázvezetékek kialakítására (nyomvonal, kötések, stb.) vonatkozó általános elveket! (2p)

*acél vezeték létesíthető hegesztett kötésekkel, karimás kötés csak a szerelvényeknél lehet; ipari üzemekben a földgázvezetéket föld feletti vezetéssel célszerű megoldani (más vezetékekkel együtt oszlopokon, csőhidakon), így csökkenthető a szivárgás veszélye és a túlzásfolt üzemekben a létesítés költsége is kisebb; a gerincvezeték leágazóvezetékeihez egy-egy elzárót célszerű beépíteni; kiterjedt hálózattal rendelkező üzemekben körvezetéket célszerű kialakítani (szakaszolószelvények beépítésével); védett, ellenőrizhető, hozzáférhető helyekre kell elhelyezni; a kazánok és kemencék leágazásai a lehető legrövidebbek legyenek, tartalmazzák a szükséges elzáró, szabályozó és beavatkozó berendezéseket; ha a kemence daruzott tér közepén helyezkedik el, a hozzá vezető gázvezeték padlócsatornában is vezethető, azonban az csak végig hegesztett kivitelű lehet, csak egyben összehegesztve helyezhető a csatornába, és a vezeték körül homokkitöltést kell alkalmazni*

- b) Milyen módszerekkel lehet az oszlopokon vezetett gázvezetéket megóvni a káros hőtágulástól? (2p)  
*oszlopokon vezetett gázvezetéknel ügyelni kell a hőmérséklet-változából adódó hőtágulás kiegyenlítésére (L, U csőlírák); lejtést nem szükséges kialakítani, vagy beépíthetők csőkompenzátorok is*

- c) Rajzolja le, hogyan kell egy szellőztető-vezetéket bekötni egy ipari gázégő szerelvény sorába! Mi a funkciója? (2p)

*Lásd. a jobb oldali ábrát. Feladata: egyrészt a vezeték gáz alá helyezésekor földgázzal feltölteni a vezetékrendszert (levegő mentesíteni), másrészt karbantartás előtt a gázégő szerelvény sorának gázmentesítése.*



- d) Ismertesse, milyen előnyei és hátrányai vannak a tetőtéri elhelyezésű kazánházaknak! (2p)

*Előnyei: a kéményépítés kedvezőbb; az égési levegő ellátás általában egyszerűbb; a pincei helyiségek felszabadulnak; a kazánbiztosítás egyszerűen megoldható; hasadónyíló felület könnyen kiképezhető; a kazánok nincsenek feleslegesen nagy nyomás alatt*

*Hátrányai: megnövekszik a tető statikai terhelése; védekezni kell a víz és olaj kiáramlás ellen; a tetőtéri szint közelében fokozott zajhatás jelentkezik*



- e) Ismertesse a tömegtartózkodásra szolgáló építmény, illetve helyiség fogalmát! (2p)  
*Amelyben tömegtartózkodásra szolgáló helyiség van, illetőleg amelyen (pl. híd, kilátó) bármikor egyidejűleg 300 főnél több személy tartózkodása várható. Egyidejűleg 300 személynél nagyobb befogadóképességű helyiség.*
- f) Ismertesse a gázturbinák felépítését, az egyes szerkezeti elemeket egy-egy mondatban jellemezze is! (3p)  
*A gázturbina fő szerkezeti elemei: kompresszor; égőtér; turbina. Működése:*  
1. ütem: a kompresszor környezeti levegőt szív be  
2. ütem: azt komprimálja (<10 MW <20 bar végnyomás)  
3. ütem: ezt az égőkamrába vezetik, gázt kevernek hozzá, és közel állandó nyomáson elégetik. Az égéstermék hőmérséklete > 1000 °C. A hőmérsékletnövekedés hatására az égéstermék térfogata és áramlási sebessége megnő.  
4. ütem: Az égéstermék a turbinában a környezeti nyomásra expandál, az égéstermék a környezetbe vezetjük.  
*A forró füstgázok turbinában való expanziója során a gép tengelyén lényegesen több energia vehető le, mint amennyit a kompresszor a levegő komprimálásához igényel.*
- g) Hogyan csoportosíthatók a kazánok? (2p)  
*Üzemi nyomás és hőmérséklet*  
kisnyomású kazán (1 bar túlnyomásig, illetve 120 °C hőmérsékletig)  
középnomású kazán (4-5 bar túlnyomásig, illetve 150 °C hőmérsékletig)  
erőműi kazánok  
*Teljesítmény szerint*  
kisteljesítményű (< 50 kW)  
közepes teljesítményű (50-500 kW)  
nagy teljesítményű (> 500 kW)  
*Hőmérséklet szerint*  
hagyományos kazánok (max. 150 °C előremenő, ált. 90/70)  
kishőmérsékletű kazánok (max. 70 °C előremenő, ált. 55/40)  
kondenzációs kazánok  
*Kialakítás szerint*  
nagy vízterű (lángcsöves)  
kis vízterű (vízcsöves)  
*Kazán anyaga: öntöttvas, acél, RM acél, alumínium, réz.*

# VIZSGA FELKÉSZÜLÉSI TÉMAKÖRÖK

## Témakörök A gázfelhasználás alapjai 2. c. tárgy zárthelyi dolgozataihoz és vizsgájához

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

### Általános gázipari ismeretek

---

#### Alapfogalmak

- A földgáz egzakt definíciója
- A Magyarországon szolgáltatott földgázok minősége és összetétele
- A földgázszállító, -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 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet a gáz csatlakozóvezetésekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetésekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról fogalom meghatározásai
- A gázipari elszámolás alapösszefüggései

#### 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 vízharmatpont és szénhidrogén harmatpont 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

---

#### A gázfelhasználás épületgépészeti vonatkozásai

- Belső tér komfortja, hőérzet, levegőminőség
- Központi fűtési rendszerek kialakítása, elemei és feladatuk, mértékadó áramkör fogalma
- A fűtési rendszerek csoportosítása és méretezési alapelvük
- Gravitációs és szivattyús fűtések
- Épületen belüli tűzoltóvíz, ivóvíz és csatornahálózatok
- Vízkeménység, víz bekötővezetékek kialakítása, épületen belüli vezeték elrendezés
- A csatornahálózatok típusai, részei
- A tűzoltórendszerek alapelvei, tűzveszélyességi osztályok, száraz-, nedves- és sprinkler rendszerek
- Az EPH rendszer fogalma, az elektromos hálózat fázisviszonyai, érintésvédelem

## **Kommunális és ipari gázfelhasználás**

Gázfogyasztói kategóriák és jellemzőik

Ipartelepek gázellátó rendszerének tervezési alapelvei

Ipari gázellátó rendszerek vezetékeire vonatkozó elhelyezési követelmények

140 kW egység-, vagy 1400 kW együttes hőterhelés feletti gázfogyasztó készülékek elhelyezési követelményei (fogyasztói vezetékek, nyomásszabályozás, gázmérés)

Kazánházak, kazántelemek kialakítására vonatkozó lényeges szempontok

Hasadó, nyíló felület fogalma

Kazánok felépítése, csoportosításuk

Gázalapú ipari kemencék osztályozása

## **Gázalapú kombinált áram- és hőtermelés**

A kapcsolt hő- és áramtermelés általános jellemzése, egységek csoportosítása

A gázmotoros CHP egységek berendezései, főbb elemek

A gázmotoros egységek hatásfoka, az egyes tényezők (elektromos és termikus hatásfok, áramtényező)

A blokkfűtőerőművek méretezési alapelvei

A gázturbinás egységek felépítése, jellemzői

Tüzelőanyagcellák működési alapelvei, típusai

A gázmotoros és gázturbinás CHP egységek összehasonlítása

## **A gáz, mint gépjármű üzemanyag**

Az egyes autógáz típusok jellemzése, összetételek

Az LPG és CNG technológiák összehasonlítása

Bio üzemanyagok jellemzése

Alternatív motorhajtó anyagok

Dr. Szunyog István

*egyetemi docens*

Miskolc, 2023. szeptember 11.