

*Energetikai környezetvédelem kommunikációs dosszié*

# **ENERGETIKAI KÖRNYEZETVÉDELEM**

**KOHÓMÉRNÖK MESTERKÉPZÉS  
HŐENERGIA-GAZDÁLKODÁSI SZAKIRÁNY**

**TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ**

**MISKOLCI EGYETEM MŰSZAKI ANYAGTUDOMÁNYI KAR  
TŰZELÉSTANI ÉS HŐENERGIA INTÉZETI TANSZÉK**

Miskolc, 2013

**Tartalomjegyzék**

1. Tantárgyleírás
2. Tantárgytematika
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések, vizsgáztatás módja
5. Egyéb követelmények

## 1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<b>A tantárgy/kurzus címe:</b>	<b>A tantárgy/kurzus száma:</b>	<b>Félév:</b>
ENERGETIKAI KÖRNYEZETVÉDELEM	MAKETT258M	3.
<b>A kurzus típusa:</b>	<b>Óraszám/hét:</b>	<b>Kreditek száma:</b>
előadás	2k+0	2

**Tantárgyjegyző:** Dr. Szűcs István egy. tanár

**Előadók:** Woperáné dr. Serédi Ágnes egy. docens, dr. Szűcs István egy. tanár

**Kar/Intézet/Tanszék:** Műszaki Anyagtudományi Kar  
Energia és Minőségügyi Intézet  
Tüzeléstani és Hőenergia Tanszék

### **A kurzus státusza a tanulmányi programon belül:**

Az MS kohómérnök hőenergia-gazdálkodási szakirány számára kötelező tantárgy.

**A kurzus célja:** Az energiafelhasználáshoz kapcsolódó környezetvédelmi alapismereteket nyújtson, megismertetve a hallgatókat a különböző energiahordozók hasznosítása során jelentkező, elsősorban légszennyezési problémákkal, a levegőtisztaság-védelem szabályozási rendszerével és a különféle légtisztítási módszerekkel. Röviden kitér egyéb környezetvédelmi problémákra is: vízszennyezés, zajterhelés, talajszennyezés megelőzése.

**A kurzus leírása:** A tantárgy összefoglalja az energiahasznosítás alapeseteit, kitér az erőművek alaptípusaira. Alapvetően az energiahordozó termelésével és a felhasználással járó légszennyezési problémákkal foglalkozik, főként két szakterületet érintve: a gázhalmazállapotú és a szilárd légszennyezőket.

A tantárgy oktatása során foglalkozunk a SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> és a CO levegőszennyezők képződési folyamatával. Égésméleti számításokra alapozva meghatározzuk a kibocsátott légszennyezők mennyiségét. Részletesen kitérünk azokra a légtisztító berendezésekre, amelyeket az ipari légszennyezők csökkentése céljából alkalmaz, majd ismertetjük azokat a legismertebb technológiákat, amelyeket a SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, szénhidrogének és egyéb szerves vegyületek csökkentése céljából fejlesztettek ki elsősorban energetikai berendezésekhez.

A tantárgy további része kitér a porok eredetére, szemcsézetére, elektromos tulajdonságaira, felületi jelenségeire, a szilárd részecskék mozgási törvényeire, a légtér portartalmának meghatározására, a munkahelyi légtér porkoncentrációjának csökkentésére és az energetikai berendezéseknél alkalmazható ipari porleválasztó berendezésekre.

Végül a tantárgy röviden kitér az ipari vízszennyezésre és a zajcsökkentés és a talajszennyezés alapvető módszereire is, felhívva a figyelmet ezek fontosságára.

### **A kreditpontok megszerzésének követelményei:**

1 db félévközi zárthelyi sikeres megírása, egy gyak. feladat kidolgozása, vizsgajegy megszerzése.

**Oktatási módszer:** Előadások írásvetítő vagy projektor használatával.

**Oktatási segédesszközök:** Szűcs István-Kováts Attila-Serédi Ágnes-Eröss Márta: Ipari környezetvédelem. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1993.

**Vizsgáztatási módszer:** írásbeli + szóbeli vizsga

**Értékelés:** aláírás-1 db sikeres zárthelyi, egy sikeres feladat kidolgozása; vizsga-sikeres írásbeli és szóbeli

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

### Tantárgytematika (ÜTEMTERV) 2012/2013 2. félév

#### Energetikai környezetvédelem Kohómérnök MSc hőenergia-gazdálkodási szakirány 2k+0

Hét	Dátum	Előadás
1.		Energiahasznosítási alapfogalmak, erőmű típusok, levegőtisztaság-védelmi alapfogalmak, nemzetközi egyezmények
2.		Gázhalmazállapotú légszennyezők képződési folyamata, a képződést befolyásoló tényezők vizsgálata. A globális felmelegedés. Kibocsátási értékek meghatározása számítással.
3.		Nedves és száraz légtisztító berendezések
4.		SO <sub>2</sub> és NO <sub>x</sub> leválasztási technológiák.
5.		Porok eredete, szemcsézete, felületi jelenségei, tulajdonságai, mozgástörvényei
6.		Szabad légtér portartalmának meghatározása, helyhez kötött légszennyező források szilárd anyag kibocsátásának meghatározása
7.		Munkahelyi légterek porkoncentrációjának mérése, csökkentési módszerei
8.		Ipari porleválasztó berendezések (száraz mechanikus, nedves mechanikus, elektrosztatikus, porszűrők)
9.		Az energiahordozók termelésével és hasznosításával járó vízszennyezés.
10.		Talajszennyezés
11.		Zajterhelés
12.		<b>Feladatok ellenőrzése</b>
13.		<b>ZH</b>
14.		<b>Pótzh</b>

A tantárgy lezárásának módja: vizsga

Az aláírás megszerzésének feltétele: 1 db. zárthelyi minimum elégséges osztályzatra történő megírása, 1 db. feladat minimum elégséges osztályzatra való megírása.

Ajánlott irodalom: Szűcs István-Kováts Attila-Serédi Ágnes-Eröss Márta: Ipari környezetvédelem. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1993.

Dr. Szűcs István  
tantárgyjegyző

Dr. Palotás Árpád Bence  
intézet igazgató

### 3. MINTA ZÁRTHELYI ÉS FELADAT

#### ZÁRTHELYI FELADAT

1. Milyen tényezők és hogyan befolyásolják a  $\text{SO}_2 - \text{SO}_3$  átalakulást és a  $\text{NO}_x$  képződést?  
**7 pont**
2. Rajzvázlattal mutasson be egy **mosótoronnyal** kombinált **Venturi tisztítót**, röviden ismertesse működését!  
**5 pont**
3. Mutasson be egy **abszorpciós  $\text{SO}_2$**  leválasztási technológiát!  
**6 pont**
4. Ismertesse a **primer és a szekunder környezetvédelem fogalmát**, **osztályozza eredet szerint** a légszennyezést okozó porokat! Fejtse ki röviden, mi okozza a 800-1200m magasságban bekövetkező erdőpusztulásokat!  
**5 pont**
5. Vázlatrajzzal és a ható erők egyenleteiből kiindulva **vezesse le** a függőlegesen alulról felfelé **w** sebességgel áramló levegőben éppen süllyedni kezdő **részecske egyenértékű átmérőjének meghatározására alkalmas képletet!**  
**10 pont**
6. Vázlatrajzzal mutassa be **az elektrosztatikus porleválasztó aktív zónájában** lejátszódó feltöltődési folyamatot!  
**7 pont**
7. **Számítási feladat:** **10 pont**
  - Határozza meg az alábbi összetételű **olaj** elégetése során keletkező **nedves füstgáz  $\text{SO}_2$  tartalmát** (*tf%-ban és ppm-ben*). A tüzelés 1,2-es levegőtényező mellett történik. Az égési levegő oxigén tartalma **21%**.  
**Összetétel:**

C	80	%
H <sub>2</sub>	5	%
S	5	%
H <sub>2</sub> O	5	%

a többi hamu

#### **PONTHATÁROK:**

1 -25 pont	1(elégtelen)
26-32 pont	2 (elégséges)
33-38 pont	3 (közepes)
39-44 pont	4 (jó)
45-50 pont	5 (jeles)

#### GYAKORLATI FELADAT

Adjon részletes áttekintést a MÁTRAI ERŐMŰ Zrt. légszennyezőiről és csökkentésének technológiai módszereiről.

#### **4. VIZSGAKÉRDÉSEK, VIZSGÁZTATÁS MÓDJA**

*Számonkérés: írásbeli és szóbeli vizsga*

50 perces írásbeli vizsgát (a javítást követően) 15-20 perces szóbeli vizsga követ az írásbeli eredményétől függően. Aki elégtelen írásbelit írt, nem szóbelizhet, a következő vizsgára kell jelentkeznie.

Témakörök:

1. Az energia hasznosítás típusai. A villamosenergia termelés lehetőségei, erőművek.
2. Égésméleti számítások. Égési folyamatok során keletkező füstgáz összetételének számítása gáz, szilárd és folyékony tüzelőanyagok esetén.
3. Égési folyamatok során keletkező  $\text{SO}_2$  – és  $\text{SO}_3$  –képződési folyamata és káros hatása.
4. CO és  $\text{CO}_2$  káros hatása, a tüzelési folyamatok során keletkező CO és korom, az energiafelhasználás és a  $\text{CO}_2$  kibocsátás kapcsolata, a globális felmelegedés folyamata és jelentősége.
5. A  $\text{NO}_x$  káros hatása, képződési folyamata, a  $\text{NO}_x$  képződést befolyásoló tényezők.
6. Abszorpciós légtisztító berendezések.
7. Adszorpciós légtisztító berendezések.
8. Elégetéses eljárások légtisztító berendezései.
9.  $\text{SO}_2$  leválasztásának abszorpciós eljárásai.
10.  $\text{SO}_2$  leválasztásának adszorpciós eljárásai.
11.  $\text{SO}_2$  leválasztásának katalitikus eljárásai.
12.  $\text{NO}_x$  leválasztásának primer módszerei (fokozatos tüzelés, füstgáz recirkuláció).
13.  $\text{NO}_x$  leválasztásának szekunder módszerei (SCR, SNR).
14. Szilárd légszennyezők (porok) környezetvédelmi fogalma, porok eredet szerinti osztályozása, az eredet ismeretének jelentősége.
15. Porok jellemző szemcseméret tartományai, szemcseösszetételt jellemző hisztogram, gyakorisági görbe, maradvány (R-Rückstand) és áthullás (D-Durchgang) kumulatív görbék.
16. Porok RRB (Rosin-Ramler-Benett) görbéjének fogalma, levezetése, diagramja.
17. Szabadtéri légtér portartalmának meghatározása.
18. Vezetékben áramló gázok portartalmának meghatározása, szilárd levegőszennyezők emissziójának mérése
19. Munkahelyi légterek porkoncentrációjának csökkentése.
20. Porhalmazok fajlagos elektromos ellenállásának hőmérsékletfüggése, a kishőmérsékletű és a nagy hőmérsékletű elektromos vezetés mechanizmusa.
21. Ipari porleválasztó berendezések osztályozása, porkamra, a határszemcse átmérőjének számítása. Ciklon szerkezete, a leválasztás mechanizmusa.
22. Az elektrosztatikus porleválasztás fizikai elve, csöves elektrosztatikus porleválasztó szerkezete, töltésképződés folyamata.
23. Az elektrosztatikus porleválasztó feszültség-áramerősség (V-A) jelleggörbéje, a minimális emisszió szempontjából optimális elektródatisztítási időköz diagramja.
24. Porszűrő berendezések szerkezete, működése, fajlagos felületi terhelése, szűrők áramlási ellenállása, minimális emissziót biztosító tisztítási időköz diagramja.
25. Az ipari vízszennyezés, talajszennyezés és zajterhelés jelentősége.

#### **5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK**