



# Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek

**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc**  
**TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Vízminőség-védelem; biológiai vízminősítés.

## 16.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Biológiai vízminősítés

- Halobitás;
- Trofitás;
- Szabrobítás;
- Toxicitás.

AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Halobitás

- Halobitás – szervetlen kémiai tulajdonságok összessége.

Összes sótartalom, pH, vezetőképesség, ionösszetétel;

Egyszerű és egzakt módon mérhető;

Főleg a vízgyűjtőterület jellemzői befolyásolják.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Fokozat	Megnevezés		Összes ion mg·l <sup>-1</sup>	Fajlagos elektromos vezetőképesség mS·cm <sup>-1</sup>
0	Ahalobikus	Ionmentes víz	0	< 10 <sup>-6</sup>
1	Béta-oligohalobikus (híg)	Édesvíz	< 150	< 250
2	Béta-alfa-oligohalobikus (közepes)			
3	Alfa-oligohalobikus (tömény)		150-350	250-550
4	Oligo-mezohalobikus	Édes-sós (szikes) víz	350-600	550-1000
5	Béta-mezohalobikus (híg)	Sós szikes víz	600-900	1000-1500
6	Béta-alfa-mezohalobikus (közepes)	Sós (szikes)		
7	Alfa-mezohalobikus (tömény)	nagyon sós	900-1200	1500-2000
8	Mezo-polihalobikus	átmeneti	1200-1700	2000-2700
9	Polihalobikus	Nagyon sós víz	1700-2500	2700-4000
			2500-4000	4000-6000
			> 4000	> 6000

## HALOBITÁS



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Trofitás

Trofitás – a növényi szervesanyag termelés intenzitása a vizekben.

A vízben lévő beépíthető szervesanyag-tartalom, a primer produktivitás, azaz a fotoszintézis intenzitásának a mértéke.

Energia megkötés.

Megfelelő hullámhosszú és spektrumú fény.

Klorofiltartalom, összes algaszám, P és N vegyületek stb.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



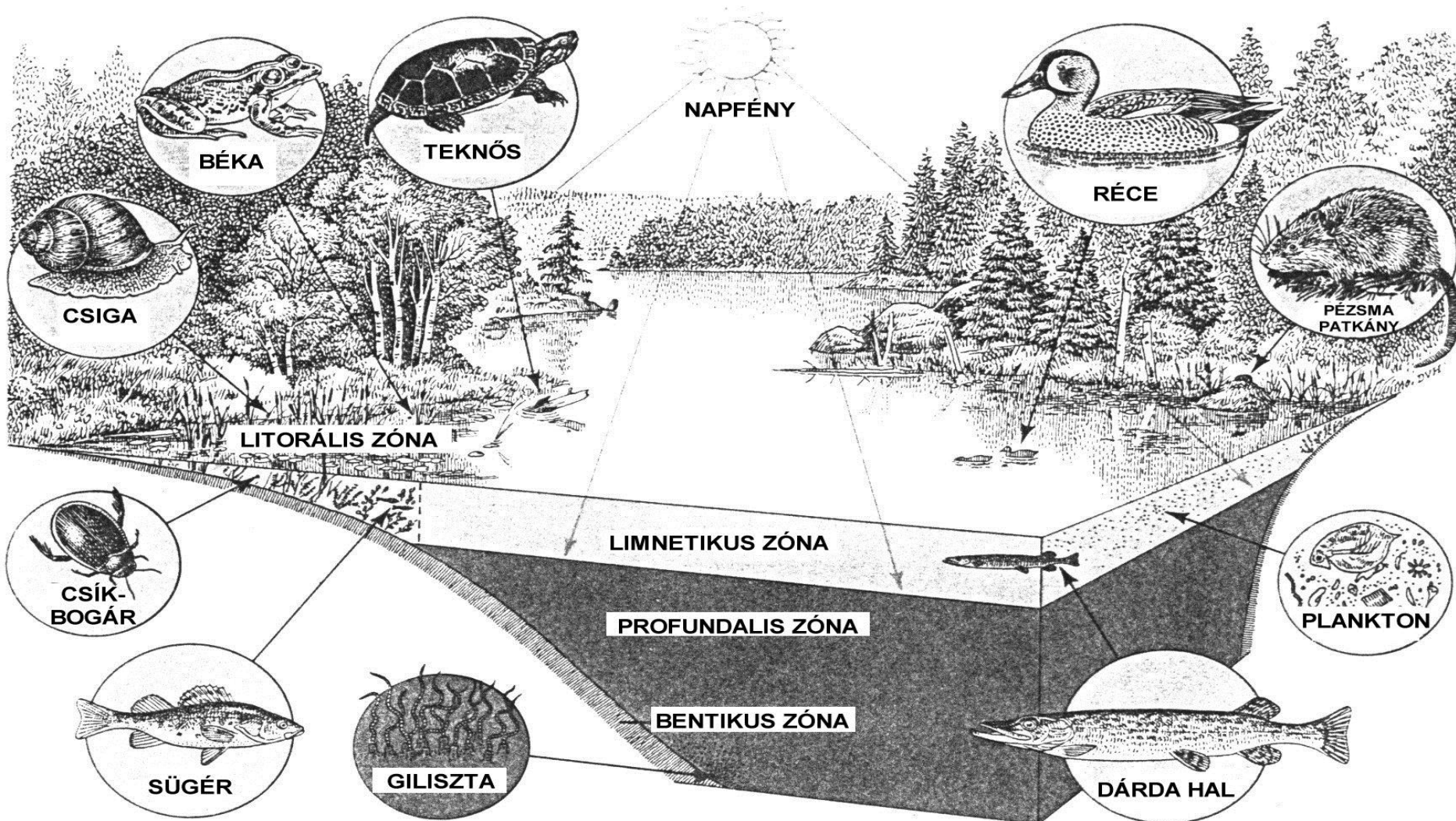
Fo- ko- zat	Megnevezés	Összes algaszám $10^6 \cdot l^{-1}$	a-klorofill $mg \cdot m^{-3}$	Elsődleges széntermelés		Összes foszfor, <sup>A</sup> $mg \cdot m^{-3}$	Szervetlen nitrogén, <sup>A</sup> $mg \cdot m^{-3}$
				$mg \cdot m^{-2} \cdot nap^{-1}$	$g \cdot m^{-2} \cdot év$ I		
0	Atrofikus (terméketlen)	0	0	0	-	-	-
1	Ultra-oligotrofikus (igen szűken termő)	< 0,01	< 1	< 50	< 2	< 2	< 100
2	Oligotrofikus (szűken termő)	0,01-0,05	1-3	50-125	< 5	< 5	< 200
3	Oligo-mezotrofikus	0,05-0,10	3-10	125-250	5-10	5-10	200-400
4	Mezotrofikus (közepesen termő)	0,1-0,5	10-20	250-500	10-20	10-20	300-500
5	Mezo-eutrofikus	0,5-1,0	20-50	500-900	20-40	20-40	400-650
6	Eutrofikus (bőven termő)	1-10	50-100	900-1500	40-60	40-60	500-800
7	Eu-politrofikus	10-100	100-200	1500-2500	60-100	60-100	800-1500
8	Politrofikus (erősen termő)	100-500	200-800	2500-400	> 100	> 100	> 1500
9	Hipertrofikus (túltermő)	> 500	> 800	> 400	-	-	-

## TROFITÁS



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

# Főbb zónák a tavakban





# TAVAK EUTROFIZÁLÓDÁSA-1



## TAVAK EUTROFIZÁLÓDÁSA-2



Bedetti Lake, Argentina © [www.cyanosite.edu](http://www.cyanosite.edu)

# A TÓ-VÍZGYŰJTŐ RENDSZER

**DIFFÚZ  
SZENNYEZÉS**





# Szaprobitás

- Szaprobitás – a víz szervesanyag lebontó képessége.

Energiaveszteség.

Oxigénhiány.

A fajok száma általában csökken, az egyedszám növekszik.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Szaprobitás

Fokozat	Megnevezés	Pantle-Buck index, S	KOI <sub>ps</sub> <sup>*</sup> , O <sub>2</sub> mg·l <sup>-1</sup>	KOI <sub>d</sub> <sup>**</sup> , O <sub>2</sub> mg·l <sup>-1</sup>	BOI <sub>5</sub> <sup>*</sup> , O <sub>2</sub> mg·l <sup>-1</sup>
0.	<u>Aszaprobikus</u> (élettelen, tiszta víz)	0	0		
1.	Katarobikus (tiszta víz)	< 0,50	1		
2.	Oligoszaprobikus (kissé terhelt víz)	0,51... 1,30	1,0... 1,5	< 2	< 2
3.	Oligo-béta mezoszaprobikus (közepesen terhelt víz)	1,31... 1,80	1,5... 2,5	2... 6	< 4
4.	Béta-mezoszaprobikus (közepesen terhelt víz)	1,81... 2,30	2,5... 5,0	6... 10	3... 5
5.	Béta-alfa mezoszaprobikus (szennyezett víz)	2,31... 2,80	5... 10	10... 20	4... 7
6.	Alfa-mezoszoprabikus (szennyezett víz)	2,81... 3,30	10... 30	20... 70	20
7.	Poliszaprobikus (nagyon szennyezett víz)	3,31... 3,80	30... 60	70... 200	40... 120
8.	Alfa-mezo-poliszaprobikus (nagyon szennyezett víz)	3,81... 4,00	60	200	120
9.	Euszaprobikus (szennyvíz)	értékelhetetlen nyers szennyvíz			



# Toxicitás

- Toxicitás – a víz mérgezőanyag tartalma  
Exogén és endogén eredet.

$H_2S$   $NH_3$

Cianotoxinok.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Toxicitás

Fokozat	Megnevezés	TLm*, %
0	Nem mérgező	nincs válasz
1	Gyengén mérgező	> 100 (válasz 10%)
2	Gyengén mérgező	> 100 (válasz 10...50%)
3	Gyengén mérgező	100...50
4	Közepesen mérgező	50...10
5	Közepesen mérgező	10...1
6	Erősen mérgező	1...0,1
7	Erősen mérgező	0,1...0,05
8	Erősen mérgező	0,05...0,01
9	Igen erősen mérgező	< 0,01

\* közepes tűrés határa a hatóanyag százalékos  
töménységben kifejezve



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## 5. BAKTERIOLÓGIAI VÍZMINŐSÍTÉS

A kolititer az a ml-ben kifejezett legkisebb vízmennyiség, amelyből koli baktérium kitenyészthető.

Ha 1 kolibaktérium található

100 ml vízben, akkor a víz tiszta,

10 ml vízben, akkor elég tiszta

1 ml vízben, akkor gyanús,

0,1 ml vízben, akkor szennyezett, használatra  
alkalmatlan.

A koliform szám a 100 ml vízben lévő Coli baktériumok száma. Az ivóvíz mikrobiológiai követelményeit az MSZ 450-3 alapján közöltek írják elő.







## AZ IVÓVÍZ BAKTERIOLÓGIAI HATÁRÉRTÉKEI az MSZ 450-3 alapján

Bakteriológiai határértékek	A	B	C
Paraméterek	Megengedhető mennyiségek		
Coliformszám	0	2	0
Telepszám 37 °C-on 1 ml-ben	20	100	500
Telepszám 20 °C-on 1 ml-ben	100	500	500



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Paraméterek	Megengedhető mennyiség
<b>Pseudomonas aeruginosa 100 ml-ben</b>	0
<b>Fekális Streptococcus 100 ml-ben</b>	0
<b>E coli vagy fekális coliform 100 ml-ben</b>	0
<b>Szulfitredukáló anaerob spórás baktérium (Clostridium) 50 ml-ben</b>	0
<b>Enterális vagy egyéb kórokozó mikroorganizmus 5000 ml-ben</b>	0
<b>Enterális baktériumokat oldó bakteriofág 100 ml-ben</b>	0
<b>Enterális vagy egyéb kórokozó mikroorganizmus lehet pl. Campylobacter, Salmonella, Shigella, Staphylococcus aureus, kórokozó gomba, protozoon, féregpete, humánpatogén vírus.</b>	

## BAKTERIOLÓGIAI VÍZMINŐSÍTÉS



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Vízminőségi kategóriák I.

## I. osztály: kiváló víz.

Mesterséges szennyező anyagoktól mentes, tiszta, természetes állapotú víz, amelyben az oldottanyag-tartalom kevés, közel teljes az oxigéntelítettség, a tápanyagterhelés csekély és szennyvízbaktérium gyakorlatilag nincs.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Vízminőségi kategóriák II.

## II. osztály: jó víz.

Külső szennyezőanyagokkal és biológiailag hasznosítható tápanyagokkal kismértékben terhelt, mezotróf jellegű víz.

A vízben oldott és lebegő, szerves és szervetlen anyagok mennyisége, valamint az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos változása az életfeltételeket nem rontja. A vízi szervezetek fajgazdasága nagy, egyedszámuk kicsi, beleértve a mikroorganizmusokat. A víz természetes szagú és színű. Szennyvízbaktérium igen kevés.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Vízminőségi kategóriák III.

## III. osztály: tűrhető víz.

Mérsékelten szennyezett (pl. tisztított szennyvizekkel már terhelt) víz, amelyben a szerves és szervetlen anyagok, valamint a biológiailag hasznosítható tápanyagterhelés eutrofizálódást eredményezhet. Szennyvízbaktériumok következetesen kimutathatók.

Az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos ingadozása, továbbá, az esetenként előforduló káros vegyületek átmenetileg kedvezőtlen életfeltételeket teremthetnek. Az életközösségben a fajok számának csökkenése és egyes fajok tömeges elszaporodása vízszíneződést is előidézhet. Esetenként szennyezésre utaló szag és szín is előfordul.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## Vízminőségi kategóriák IV.

### IV. osztály: szennyezett víz.

Külső eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, illetve szennyvizekkel terhelt, biológiailag hozzáférhető tápanyagokban gazdag víz. Az oxigénháztartás jellemzői tág határok között változnak, előfordul az anaerob állapot is.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## Vízminőségi kategóriák IV.

A nagy mennyiségű szerves anyag biológiai lebontása, a baktériumok száma (ezen belül a szennyvízbaktériumok uralkodóvá válnak), valamint az egysejtűek tömeges előfordulása jellemző. A víz zavaros, esetenként színe változó, előfordulhat vízvirágzás is.

A biológiailag káros anyagok koncentrációja esetenként a krónikus toxicitásnak megfelelő értéket is elérheti. Ez a vízminőség kedvezőtlenül hat a magasabb rendű vízi növényekre és a soksejtű állatokra.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



# Vízminőségi kategóriák V.

## V. osztály: erősen szennyezett víz.

Különféle eredetű szerves és szervetlen anyagokkal, szennyvizekkel erősen terhelt, esetenként toxikus víz. Szennyvízbaktérium-tartalma közelít a nyers szennyvizekéhez.

A biológiailag káros anyagok és az oxigénhiány korlátozzák az életfeltételeket. A víz átlátszósága általában kicsi; zavaros. Bűzös, színe jellemző és változó. A bomlástermékek és a káros anyagok koncentrációja igen nagy, a vízi élet számára krónikus, esetenként akut toxikus szintet jelent.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg





# Magyar Makrozoobenton Család Pontrendszer (MMCP)

- Angliában a BMWP (Biological Monitoring Working Party) – pontrendszer bevált a felszíni vízfolyások vízminősítésében (NRA 1990). Ez a módszer csak Nagy-Britanniában alkalmazható
- Az **MMCP (Magyar Makrozoobenton Család Pontrendszer)** (Csányi, 1998; VITUKI 1997; Németh, 1998) a BMWP adaptálása hazai viszonyokra. makrozoobentonból vett reprezentatív minta faji szintű meghatározása nélkül is, amely sok esetben speciális taxonómiai ismereteket igényel. A minősítés módszere kvalitatív, a prezencia – abszencia (jelenlét-hiány) viszonyok alapján működik.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



1. A mintában legalább egy egyeddel képviselt taxonok, és azok indikációs mérőszáma alapján kiszámítható a kumulatív MMCP összpontszám:

Kumulatív pontszám:

$$MMCP = \sum_i \sum_j q_i t_{ij}$$

$W_i$ : az  $i$ -edik értékosztály pontszáma

$j$ : az  $i$ -edik értékosztályban lévő taxonok száma

$\Sigma t_{ij}$ : az  $i$ -edik értékosztályból előkerült család-taxonok száma



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



2. A kumulatív összpontszám és a taxonok száma alapján megkaptuk a taxononkénti átlagos pontszámot (TÁP)  
Taxononkénti átlagpontszám

$$TÁP = \frac{\sum_i \sum_j q_i t_i}{\sum_i \sum_j t_{ij}} \longrightarrow TÁP = \frac{MMCP}{\sum_i \sum_j t_{ij}}$$



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



### 3. Az MMCP-re, és a TÁP-ra vonatkozó vízminőségi index

Összpontszám (MMCP)	Taxononkénti átlagpontszám (TÁP)	Vízminőségi index (QI)
>120	>5,0	7
101-120	4,5-5,0	6
81-100	4,1-4,4	5
51-80	3,6-4,0	4
25-50	3,1-3,5	3
10-24	2,1-3,0	2
0-9	0,0-2,0	1



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



## 4. A kétféle vízminőségi index átlagának alapján megállapítható a megfelelő vízminőségi osztály

$$QI_{\text{átl}} = \frac{QI_{\text{MMCP}} + QI_{\text{TÁP}}}{2}$$



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



QI átl.(1)	Minősítés(2)	Vízminőségi osztály(3)
>6	Kiváló minőségű(4)	I.A.
5,5		I.B.
5,0		I.C.
4,5	Jó minőségű(5)	II.A.
4,0		II.B.
3,5	Kevésbé szennyezett(6)	III.A.
3,0		III.B.
2,5	Közepesen szennyezett(7)	IV.A.
2,0		IV.B.
1,5	Nagyon szennyezett(8)	V.A.
<1,0		V.B.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Q1(2)

Család-taxon(3)

6	<i>Ephemeridae</i> – Tarka kérészek(4) <i>Libellulidae</i> –Laposhasú acsák(5)
5	<i>Haliplidae</i> – Víztaposó bogarak(6) <i>Unionidae</i> – Folyami kagylók(7) <i>Hydropsychidae</i> - Szövőtegzesek(8) <i>Limnephilidae</i> – Mocsári tegzesek(9) <i>Pisidiidae</i> – Borsókagylók(10)
4	<i>Baetidae</i> – Teleszkópszemű kérészek(11) <i>Calopterygidae</i> – Színesszárnyú szitakötők(12) <i>Gerridae</i> – Molnárpoloskák(13) <i>Nepidae</i> – Víziskorpiók(14) <i>Coenagrionidae</i> – Légivadászok(15) <i>Notonectidae</i> – Hanyattúszó poloskák(16)
3	<i>Asellidae</i> – Víziáscsók(17) <i>Platycnemididae</i> – Széleslábú szitakötők(18) <i>Corixidae</i> – Búvárpoloskák(19)
2	<i>Culicidae</i> - Szúnyogfelek(20)



## Kismarja

<b>Összes taxon(1)</b>	<b>17</b>
<b>MMCP pontszám(2)</b>	<b>72</b>
<b>QI MMCP(3)</b>	<b>4</b>
<b>TÁP(4)</b>	<b>4,23</b>
<b>QI TÁP(5)</b>	<b>5</b>
<b>Minősítés(6) (QI MMCP+ QI TÁP)/2</b>	<b>4,5 – jó minőségű(9)</b>
<b>Vízminőségi osztály(7)</b>	<b>III/A</b>







# A víz szennyező anyagai

Szennyező csoport	Káros hatás
Nyomelemek	Egészségügy, vízi lények
Fém-szerves kombináció	Fém transzport
Szervetlen tényezők	Toxicitás, vízi lények
Azbeszt	Emberi egészség
Algák tápanyagai	Eutrofizálódás
Radionukleidek	Toxicitás
Savasság, lúgosság, sósság	Vízminőség, vízi élet
Szennyvíz	Vízminőség, oxigén szintek
Nyomokban előforduló szerves anyagok	Toxicitás
Peszticidek	Toxicitás, vízi élet
PCB-tart anyagok	Lehetséges biológiai hatás
Karcinogén kémiai anyagok	Rákos daganatok
Kőolaj származékok	Vízminőség, vízi élet
Patogén ágensek	Egészségügyi hatás
Detergenssek	Eutrofizálódás, vadélet, esztétikai romlás
Hordalékok	Vízminőség
Íz, szag, szín	Esztétika



## Néhány szennyezőanyag szaghatása

Vegyületek	Képletek	Jellegzetes szaghatás
Aminok	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n \text{NH}_2$	hal
Ammónia	$\text{NH}_3$	vizelet (ammónia)
Diaminok	$\text{NH}_2 (\text{CH}_2)_4 \text{NH}_2$	romlott hús
Kénhidrogén	$\text{H}_2\text{S}$	romlott tojás
Merkaptánok	$\text{CH}_3 \text{SH}; \text{CH}_3(\text{CH}_2)_n \text{SH}$	borz ürülék
Szerves szulfidok	$(\text{CH}_3)_2 \text{S}; \text{CH}_3 \text{SS} \text{CH}_3$	rothadó káposzta
Szkatol	$\text{C}_8\text{H}_5 \text{NHCH}_3$	emberi ürülék





# ELŐADÁS Felhasznált forrásaai

- Szakirodalom:
  - Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
- Egyéb források:
  - Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.





Debrecen Egyetem  
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és  
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem  
Georgikon Kar



# Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg