### ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

# 1. Odpadové hospodářství

a) Základní pojmy - odpad, komunální odpad

b) Faktory s vlivem na množství odpadů

c) Definice odpadového hospodářství a ostatních základních pojmů (nakládání, předcházení vzniku)

# 2. Legislativa odpadového hospodářství

a) Kategorizace odpadů, katalog odpadů

b) Směrnice EU 1999/31/EC o skládkování

c) Zákony, vyhlášky, normy v odpadovém hospodářství

# 3. Komunální odpad – charakteristika

a)Základní fyzikálně – chemické charakteristiky komunálního odpadu a jejich zjišťování

b) Zrnitostní rozbor KO

c) Látkový rozbor KO

# 4. Shromažďování odpadů

a) Systémy sběru recyklovatelných složek KO

b) Systémy sběru biologicky rozložitelného odpadu

c) Systémy sběru nebezpečného odpadu z KO

**5. Shromažďování odpadů**

a) Nádoby na shromažďování odpadů – návrh počtu a velikosti

b) Sběrné dvory - funkce

c) Systémy zpětného odběru výrobků

**6. Přeprava odpadů**

a) Druhy přepravy, přepravní systémy

b) Charakteristické znaky automobilů na přepravu komunálních odpadů

c) Funkce a charakteristika překládacích stanic

# 7. Mechanicko biologická úprava komunálního odpadu

a) Mechanický proces

b) Biologický proces

c) Základní principy třídící linky

**8. Úprava komunálních odpadů**

a) Prosévání odpadů – principy

b) Magnetické třídění odpadů – principy

c) Vzduchové třídění odpadů – principy

# 9. Využívání odpadů

a) Základní pojmy – množství odpadů využívaných v ČR

b) Recyklace odpadů, regenerace odpadů

c) Příklady využití odpadů z papíru a plastů

# 10. Základní technologie odstraňování odpadů

a) Řízené skládkování odpadů

# b) Základní technologie pro kompostování odpadů

c)Tepelné zpracování odpadů (oxidační a redukční metody)

# 11. Kompostování odpadů

a) Technologie kompostování v pásových hromadách

b) Suroviny v kompostových zakládkách

c) Hodnocení kvality vyzrálých kompostů

# 12. Spalovny komunálního odpadu

a) Spalovny odpadů – generace spaloven

b) Spalovací proces ve spalovnách KO

c) Odpady vzniklé po spalování KO

# 13. Technologie skládkování odpadů

a) Charakteristické vrstvy ve skládkách odpadů

b) Technika používaná na skládkách komunálních odpadů

# c) Charakteristické prvky u strojů pro hutnění odpadů

# 14. Klasifikace řízených skládek

# a) Výhody, nevýhody řízených a neřízených skládek

b) Principy řízeného skládkování odpadů

c) Hodnocení vyluhovatelnosti odpadů

# 15. Základní podklady pro výstavbu skládek KO

a) Podklady pro stavební řízení

# b) Skupiny skládek a jejich nutné vybavení

c) Výpočet množství průsakové vody

# 16. Procesy probíhající ve skládkách KO

a) Rozklad odpadů, sedání skládek

b) Vznik vylouženiny ve skládkách a regulace jejího pohybu

c) Vznik plynů ve skládkách a regulace jejich pohybu

# 17. Těsnící systém skládek KO

a) Funkce těsnícího systému

b) Technologie výstavby těsnícího systému

# c) Těsnící materiály na skládkách

# 18. Drenážní systém skládek KO

a) Funkce drenážního systému

b) Druhy drénů

c) Ostatní prvky drenážního systému

# 19. Plynový systém skládek

a) Časový diagram vývoje skládkového plynu

b) Využití skládkového plynu

c) Monitorovací systém skládek

# 20. Způsoby uzavírání skládek

a) Rekultivace skládek, rekultivační technologie

b) Druhy rekultivací

c) Rekultivační modely

# EKOLOGIE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

1. **Zákon o odpadech a související předpisy**
2. Oblasti upravované zákonem o odpadech
3. Prováděcí vyhlášky
4. Katalog odpadů
5. **Požadavky na odpadového hospodářství**
6. Mezinárodní a evropská politika v oblasti odpadového hospodářství
7. Politika ČR v oblasti odpadového hospodářství
8. Plán odpadového hospodářství pro ČR
9. **Státní správa a samospráva ČR v oblasti OH, ostatní orgány a instituce OH**
10. Role samospráv, výkon státní správy v OH
11. Státní orgány činné v OH
12. Ostatní instituce v OH
13. **Informační systémy v odpadovém hospodářství**
14. Informační systémy v OH
15. Datové zdroje OH
16. Ohlašovací povinnosti
17. **Ochrana ovzduší**
18. Zákon o ovzduší
19. Platná vyhláška
20. Emisní limity

**6. Role antropogenně uvolňovaných látek v nárůstu skleníkového efektu na Zemi (oxidy síry)**

1. Základní charakteristika oxidů síry
2. Dopady na životní prostředí
3. Dopady na zdraví člověka, rizika

**7. Role antropogenně uvolňovaných látek v nárůstu skleníkového efektu na Zemi (oxidy dusíku)**

1. Základní charakteristika oxidů dusíku
2. Dopady na životní prostředí
3. Dopady na zdraví člověka, rizika

**8. Role antropogenně uvolňovaných látek v nárůstu skleníkového efektu na Zemi (oxidy uhlíku)**

1. Základní charakteristika oxidů uhlíku
2. Dopady na životní prostředí
3. Dopady na zdraví člověka, rizika

**9. Role prachu a minerálních vláken v biosféře**

a) Antropogenně podmíněné zdroje prachu a minerálních vláken

b) Účinek prachu na organizmy

c) Účinek vybraných minerálních vláken (např. asbestu) na organizmy

**10. Posuzování vlivu na ŽP**

1. EIA, SEA
2. IPPC, BAT technologie
3. ISO řady 9000, 14000, 18000

**11. Ochrana vod**

1. Zákon o vodách
2. Platné vyhlášky a nařízení
3. Nitrátová směrnice

**12. Vodní hospodářství**

1. Fyzikální a chemické vlastnosti vody
2. Zdroje znečištění povrchových a odpadních vod
3. Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění

**13. Úprava pitné vody**

1. Požadavky na pitnou vodu
2. Jímání vody
3. Způsoby úpravy vody

**14. Znečištění vod**

1. Rozdělení znečišťujících látek
2. Základní ukazatele a stanovení
3. Povolené hodnoty pro vypouštění vyčištěných OV

**15. Fyzikální a chemické metody čištění odpadních vod**

1. Odlučování na základě specifické hmotnosti
2. Odlučování na základě velikosti částic
3. Chemické způsoby čištění

**16. Méně obvyklé způsoby čištění OV**

1. Flotace
2. Ultrafiltrace, nanofiltrace
3. Difuzní procesy
4. Termické čištění OV

**17. Mechanické způsoby čištění OV**

1. Předčištění
2. Primární čištění
3. Sekundární čištění

**18. Biologické odstraňování organických látek**

1. Aktivační proces
2. Typy aktivačních nádrží
3. Biofilmové reaktory

**19. Biologické odstraňování dusíku a fosforu**

1. Biologické odstraňování dusíku (nitrifikace/denitrifikace)
2. Biologické odstraňování fosforu
3. Společné odstraňování dusíku a fosforu

**20. Způsoby úpravy a odstraňování kalů z ČOV**

1. Charakteristika kalů
2. Zpracování kalů
3. Možnosti využití kalů

**TECHNOLOGIE A TECHNIKA ZPRACOVÁNÍ A VYUŽITÍ ODPADŮ**

**1. Legislativní rámec odpadového hospodářství (OH) v oblasti nakládání s organickými odpady**

1. Legislativní rámec OH a mezinárodní a evropská politika v oblasti nakládání s organickými odpady
2. základní principy hospodaření s organickými odpady
3. vyhláška č. 341-2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

**2. Biologicky rozložitelný (komunální) odpad**

1. definice: biologicky rozložitelný (komunální) odpad – BRO, BRKO
2. specifikace vlastností organických odpadů
3. způsoby nakládání s jednotlivými druhy komunálních odpadů obsahujícími BRO

**3. Bioodpady a požadavky na jejich kvalitu před zpracováním**

1. požadavky na kvalitu bioodpadů vstupujících do jednotlivých technologických zařízení
2. kuchyňské odpady ze stravovacích zařízení (gastroodpady)
3. kaly z ČOV

**4. Základní složení a vlastnosti organických odpadů**

1. obsah vody a popela v organických odpadech
2. spalné teplo, výhřevnost a prchavá hořlavina v hořlavině organických odpadů
3. další charakteristické vlastnosti organických odpadů

**5. Podmínky pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů**

1. právní předpisy
2. charakteristika biologicky rozložitelného odpadu
3. způsoby sběru biologicky rozložitelných odpadů

**6. Zpracování biologicky rozložitelných odpadů kompostováním**

1. význam a výhody kompostování
2. vhodné odpady pro zpracování kompostováním
3. rozdělení kompostování dle druhu a množství rozložitelného odpadu

**7. Technologie a technika využívaná při kompostování**

1. princip kompostování
2. současné technologie kompostování
3. technika využívaná při kompostování

**8. Výstavba a provozní požadavky kompostáren**

1. výstavba a stavebně-technické požadavky kompostáren
2. stavební objekty kompostárny
3. provozní požadavky kompostárny

**9. Vlastnosti a využití kompostu**

1. vlastnosti kompostu vyplývající z ČSN 46 5735 „Průmyslové komposty“
2. test fytotoxicity
3. využití kompostu

**10. Zpracování biologicky rozložitelných odpadů technologií fermentace**

1. význam fermentace
2. odpady vhodné pro zpracování technologií fermentace
3. fermentace průmyslových a tuhých komunálních odpadů

**11. Obecná charakteristika materiálu vhodného pro anaerobní fermentaci**

1. optimální obsah sušiny
2. pH (kyselost nebo zásaditost) materiálu
3. poměr uhlíkatých a dusíkatých látek

**12. Bioplyn**

1. principy tvorby bioplynu
2. chemické složení bioplynu a jeho vlastnosti
3. využití bioplynu

**13. Základní parametry procesu anaerobní fermentace**

1. obsah sušiny v materiálu a jeho dávkování
2. teplotní pásma a intenzita produkce bioplynu
3. stanovení množství vyrobeného bioplynu

**14. Rozdělení bioplynových technologií**

1. podle dávkování surového materiálu
2. podle podílu vlhkosti zpracovávaného materiálu
3. podle typů reaktorů

**15. Technologie a technika využívaná při fermentaci**

1. mokré biozplynování (mokrý proces anaerobní fermentace)
2. suché biozplynování (suchý proces anaerobní fermentace)
3. výhody a nevýhody jednotlivých metod zpracování biologicky rozložitelných odpadů

**16. Technologie fermentace vybraných odpadů**

1. anaerobní stabilizace kejdy
2. kofermentace fytomasy
3. kaly z ČOV, biolog. odbouratelné části TKO, odp. z potravinářské výroby

**17. Technika využívaná při fermentaci biologicky rozložitelných odpadů**

1. přípravná část
2. fermentory (reaktory)
3. plynojemy

**18. Technika využívaná pro energetické využití bioplynu**

1. zařízení pro energetické využití bioplynu
2. čištění bioplynu
3. separace sulfanu z bioplynu

**19. Výstavba a provozní požadavky bioplynových stanic**

1. výstavba a stavebně-technické požadavky bioplynových stanic
2. stanovení kapacity bioplynové stanice
3. stavební objekty bioplynové stanice

**20. Rizika při fermentaci BRO a jejich eliminace**

1. skládkový bioplyn a požární bezpečnost
2. toxická rizika spojená s výrobou a využíváním bioplynu
3. bioplyn a „skleníkový efekt“