

Průmyslová ekologie a toxikologie

1) Produktová a podniková ekologie

vychází z předmětů Produktová ekologie (Kočí) a Podniková ekologie (Honetschlagerová)

1. Co je LCA, cíle a fáze sestavování studií LCA, ekovektor, charakterizační profil.
2. Indikátory kategorií dopadu, charakterizační faktory, výsledky indikátoru kategorií dopadu, normalizace, vážení.
3. Alokace environmentálních dopadů procesů, alokace vedlejších produktů, alokace recyklace.
4. Úbytek stratosférického ozónu (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
5. Eutrofizace (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
6. Acidifikace (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
7. Globální oteplování (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
8. Tvorba přízemního ozónu (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
9. Toxicita a ekotoxicita (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
10. Úbytek surovin (mechanismus, příčiny, dopady, indikátor kategorie, charakterizační faktor, referenční látka).
11. Nakládání s chemickými látkami a směsmi na pracovišti - zákon 258/2000 Sb., nařízení REACH, CLP, chemický zákon.
12. Prevence závažných havárií – zákon č. 224/2015 Sb. (vymezení osob a objektů, umístění nebezpečné látky, seznam nebezpečných látek umístěných v objektu, zařazení objektu do skupiny A nebo B). Ekologická újma – zákon č. 167/2008 Sb. (preventivní a nápravná opatření).
13. Problematika využití a ochrany vod (zranitelné oblasti, základní nakládání se závadnými látkami, havarijní plán, zacházení se zvláště nebezpečnými nebo nebezpečnými látkami, povinnosti vlastníků).
14. Ochrana ovzduší (zdroje znečišťování, kategorizace, sčítání, povinnosti provozovatele stacionárních zdrojů, zjišťování emisí, evidence a poplatky) a základní kritéria pro hodnocení kvality vnitřního prostředí.
15. Nakládání s odpady (katalog odpadů, zabezpečení, evidence a ohlašování produkce odpadů, ADR dohoda) a problematika obalů (minimalizace obalů, podmínky uvádění obalů na trh, zpětný odběr a využití odpadů z obalů).
16. Integrovaná prevence, IRZ, ISPOP, EIA.
17. Oblast environmentálního managementu (EMS, EMAS) a managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (OHSAS 18 001).
18. Příroda, ŽP a jeho ochrana v rámci ekonomiky; vztah ekonomie a ekologie, základní východiska a pojmy.
19. Ekonomické škody ze znehodnocování ŽP. Náklady a nákladové funkce. Nástroje pro řešení problémů znehodnocování ŽP.
20. Udržitelný rozvoj, Surovinová politika státu.

2) Environmentální technologie

vychází z předmětů Technologie ochrany ovzduší (Staf), Urban mining (Šyc), Oběhové hospodářství

1. Tuhé znečišťující látky: původ antropogenních emisí, kritéria volby odlučovače TZL, rozdělení odlučovačů dle principu funkce, příklady nejrozšířenějších typů v průmyslu a energetice.
2. Mezinárodní dohody řešící ochranu ovzduší: Ženevská úmluva + navazující protokoly, Vídeňská úmluva, Montrealský protokol (1987), UNFCCC + Kjótský protokol a Pařížská dohoda.
3. Oxid siřičitý: důsledky krátkodobé a chronické expozice, poškození rostlin a kritické koncentrace pro různé druhy vegetace, rozdělení metod odsiřování spalín dle různých kritérií.
4. Odlučování oxidu siřičitého reakcí s CaCO_3 a Ca(OH)_2 : principy, teplota procesů a technické řešení jednotlivých variant, vzájemné porovnání účinnosti, výhody a nevýhody variant.
5. Emise z dopravy: princip pístových spalovacích motorů, typické emise dle typu motoru, sledované látky a možnosti snižování jejich emisí (význam lambda regulace, DPF, GPF, EGR).
6. Selektivní nekatalytická redukce NO_x - chemický princip, teplotní podmínky, způsob aplikace reaktantu, konstrukční řešení, účinnost metody.
7. Selektivní katalytická redukce NO_x - chemický princip, teplotní podmínky, typy katalyzátorů dle aktivní složky, tvaru, druhu nosiče.
8. Vznik azoxidu v průmyslu, energetice a zemědělství, vliv jeho emisí na atmosféru, možnosti snižování emisí N_2O v anorganických výrobcích (při katalytické oxidaci amoniaku).
9. Emise oxidu uhličitého: vývoj atmosférické koncentrace, definování procesů CCS a CCU, rozdělení procesů odlučování CO_2 (princip, výhody a nevýhody jednotlivých skupin procesů).
10. Vznik PCDD/F při spalování: mechanismy vzniku, teplotní podmínky, vliv přítomných tuhých částic, rozdělení metod odlučování PCDD/F, kombinovaný proces De NO_x /DeDiox.
11. Sekundární zdroje surovin, produkce odpadů (co to je urban mining, potenciál sekundárních zdrojů, principy cirkulární ekonomiky, hmotnostní toky odpadů).
12. Material flow analysis (základní principy, užitečnost pro bilanci sekundárních zdrojů, vzorový příklad).
13. Spotřeba primárních zdrojů (klasifikace primárních zdrojů, dopady recyklace na spotřebu primárních zdrojů, kritické suroviny).
14. Technologie pro recyklaci elektroodpadů (typy elektroodpadů, složení a jejich potenciál, technologie a separátory pro jejich zpracování, příklady recyklací - technologie pro recyklaci lednic a LCD displeje).
15. Technologie pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů (typy odpadů, postupy zpracování, nutriční hodnota odpadů, kompostování, aerobní digesce, termické procesy).
16. Technologie pro zpracování plastů (typy, produkce a využití plastů, postupy pro třídění plastů, chemická a mechanická recyklace, energetické využití).
17. Technologie pro zpracování skla a papíru (typy skla a jeho zpracování, typy papíru a jeho zpracování, technologické limity).
18. Komunální odpady (produkce a složení komunálních odpadů, vytěžování a zpracování starých skládek – landfill mining, potenciál, rizika, přínosy).
19. Technologie pro zpracování autovraků (složení autovraků, postupy demontáže a schémata zpracování autovraků, principy separátorů, separace kovů, plastů a dalších složek, využití ASR, zpracování pneumatik a autobaterií).
20. Stavební a demoliční odpady a průmyslové odpady (typy stavebních odpadů a technologie jejich zpracování/využití, zpracování odpadů z energetických procesů, odpady z těžby).

3) Vodní hospodářství

(vychází z předmětů Vodní hospodářství průmyslu (Bindzar) a Technologie čištění odpadních vod (Růžičková, Bindzar)

1. Definice, vlastnosti a vznik a složení odpadních vod: zdroje odpadních vod, přístup k nakládání s nimi, rozdíly mezi městskými a průmyslovými odpadními vodami, základní legislativní rámec.
2. Odstranění nerozpuštěných látek: sedimentace a zahušťování, filtrace, odlučovače ropných látek a tuků, flotace.
3. Separační procesy v čištění odpadních vod: iontová výměna, adsorpce, desorpce, membránové postupy
4. Chemické procesy čištění odpadních vod: neutralizace, srážení, koagulace, oxidace a redukce.
5. Technologická linka čistírny městských odpadních vod: uspořádání, předčištění odpadních vod (hrubé a mechanické, primární sedimentace)
6. Základní pojmy v biologickém čištění odpadních vod: terminologie biochemických procesů, kinetika růstu mikroorganismů a odstraňování substrátu, rozdělení reaktorů z hlediska hydraulického režimu a způsobu provozu.
7. Aktivační proces: složení aktivovaného kalu, technologické parametry, biochemické principy odstraňování organických látek, technologické modifikace aktivačních systémů, aerace, oxygenační kapacita.
8. Odstraňování nutrientů: biochemické principy odstraňování nutrientů, systémy biologického odstraňování dusíku a fosforu, chemické srážení fosforu.
9. Separace aktivovaného kalu: princip tvorby vloček, hodnocení separačních vlastností, separační problémy a jejich řešení, metody identifikace organismů, dosazovací nádrže.
10. Kalové hospodářství ČOV, anaerobní čištění odpadních vod.
11. Další možnosti biologického čištění odpadních vod: biofilmové reaktory, kombinované systémy, membránové bioreaktory, terciární čištění.
12. Systém a řešení vodního hospodářství průmyslových podniků: obecné zásady nakládání s vodou v průmyslu, zdroje vody pro průmysl, požadavky na její kvalitu, řešení odvádění a čištění průmyslových odpadních vod.
13. Důlní vody, odpadní vody z těžby a zpracování nerostných surovin.
14. Vodní hospodářství v hutním průmyslu a při tepelné úpravě uhlí.
15. Vodní hospodářství povrchové úpravy kovů.
16. Chladicí vody, vodní hospodářství tepelných elektráren (klasických a jaderných).
17. Vodní hospodářství chemického a petrochemického průmyslu, výroby biopaliv.
18. Vodní hospodářství vybraných odvětví spotřebního průmyslu: výroba buničiny a papíru, textilní průmysl, výroba skla.
19. Vodní hospodářství potravinářského průmyslu: Obecně platné zásady a charakteristické rysy, vodní hospodářství vybraných odvětví (masný průmysl, mlékárny, pivovary, cukrovary).
20. Nakládání s vodami a zdroje znečištění vod v zemědělství.

4) Toxikologie

(vychází z předmětů Environmentální toxikologie (McGachy, Honzajková) a Průmyslová toxikologie (Vurm)

1. Dopad lidské činnosti na životní prostředí (ŽP) a lidské zdraví (globální změny klimatu, antropogenní zdroje znečištění ovzduší, vody a horninového prostředí, environmentální onemocnění). Výskyt toxických látek v životním prostředí (obecné vlastnosti a hlavní skupiny živých organismů, akutní a chronická toxicita - příklady).
2. Toxické účinky polutantů ŽP na rostliny a člověka (vstup, absorpce, typy a mechanismy účinků).
3. Faktory ovlivňující toxický účinek xenobiotik (fyzikálně chemické vlastnosti, dávka a koncentrace, způsob a časový průběh expozice, interakce polutantů, environmentální, biologické a výživové faktory).
4. Biotransformace a exkrece. Biodegradace. Bioakumulace.
5. Znečištění ovzduší (anorganické plyny, prachové částice).
6. Environmentální polutanty - těžké kovy a metaloidy.
7. Environmentální polutanty - těkavé organické látky. Toxikologie nanomateriálů (expozice, absorpce, mechanismy toxického účinku, oxidativní stres, zdravotní dopady).
8. Environmentální polutanty - persistentní organické látky (insekticidy, herbicidy, PCB, polybromované bifenylly, dioxiny a látky dioxinového typu, PFAS). Stockholmská úmluva.
9. Environmentální polutanty - endokrinní disruptory a zbytky farmak. Karcinogenní a mutagenní environmentální polutanty.
10. Analýza ekologických rizik - charakterizace rizik, hodnocení dat, využití v praxi.
11. Klasifikace látek - kategorie nebezpečnosti na základě údajů o fyzikálně-chemických vlastnostech, toxicitě a ekotoxicitě. Orientace ve správném nakládání s nebezpečnými látkami a směsmi v chemickém provozu.
12. Registrace - OSOR, podání registrace jedním či více subjekty, SIEF, výpočet nákladů a jejich dělení mezi jednotlivé registranty.
13. Metody pro hodnocení vlastností chemických látek - rozdělení, výběr vhodných metod, alternativní testy toxicity. Toxicita. Design testů toxicity. Základní ekotoxikologické parametry. Biokoncentrace, biomagnifikace. Vztah struktury látky a toxicity. Odhady toxických účinků látek na základě strukturní analýzy. Biotest. Členění testů toxicity. Testování toxicity na různé organizační úrovni testovacího systému.
14. Vyhodnocení dat - statistické zpracování dat (indexy NOEC, LOEC, EC50/LC50), interpretace získaných výsledků, Klimish score.
15. Správná laboratorní praxe. Orientace v technikách ochrany životního prostředí při nakládání s chemickými látkami.
16. Autorizace a restrikce - identifikace SVHC látek, proces autorizace, SEA, metodiky zvážení benefitů vs. rizika, substituce látek, dopady na dodavatelský řetězec. Orientace v právních předpisech k chemickým látkám a směsím dle nařízení REACH a CLP.
17. Klasifikace, označování a balení chemických látek či směsí (CLP) - povinnosti výrobce, dovozce či spotřebitele, P-věty, H-věty, symboly nebezpečnosti. Orientace v technické dokumentaci a ve značení chemických látek.
18. Bezpečnostní listy (BL) - zisk a výběr dat, pravidla pro tvorbu BL. Expoziční scénáře, analýza rizik.
19. Faktory ovlivňující toxicitu látek. Chemicko-fyzikální faktory. Environmentální faktory. Interakce mezi jedy. Toxicita směsí jedů. Biologické faktory. Faktory ovlivňující výsledky testů toxicity.
20. Ekotoxicita různých skupin chemických látek (kovy, pesticidy, dioxiny, nanomateriály).