

Environmentální vzdělávání

CHEMIE

2012

Úvod – vymezení pojmů: životní prostředí , energetika

- ❑ Životním prostředím člověka rozumíme všechno, s čím člověk (jedinec, společenská skupina nebo celé lidstvo) je nebo může být v relativně **bezprostředním vzájemném vztahu**
- ❑ Životní prostředí je tedy historický, vývojem podmíněný celek, zahrnující části, či složky přírodní, umělé i sociální, propojené **vzájemnými vztahy**
- ❑ **Kvality životního prostředí** můžeme hodnotit z různých hledisek: ekologických, hygienických, estetických, etických, technických a sociálně politických

- ❑ Jestliže bereme v úvahu vzájemné vztahy mezi složkami prostředí a sledujeme i hodnotíme prostředí z mnoha různých stránek v jejich vzájemných souvislostech, mluvíme o **komplexním přístupu** k životnímu prostředí člověka
- ❑ Současné problémy vztahu člověka a jeho životního prostředí jsou logickým důsledkem dosavadního **nerovnoměrného vývoje** lidské populace a **jeho přístupu** k využívání a ovlivňování přírody
- ❑ Velmi podstatně ovlivňuje člověk své životní prostředí (především jeho přírodní složky) různými výrobními a nevýrobními činnostmi





Energetika

- Energetika je vědní obor a úsek praktické činnosti zabývající se těžbou (získáváním), dopravou a využitím všech druhů a forem energie. Energetika je jedním ze základních **pilířů rozvoje ekonomiky** moderní společnosti
- Spotřeba energie na celém světě prudce vzrůstá a závisí především na zvětšení počtu obyvatel na Zemi a na jejich **životní úrovni**
- Od začátku minulého století do roku 1980 vzrostla spotřeba energie více jak dvacetinásobně a podle odborníků se do konce 20. století ještě ztrojnásobila
- Přitom je ze světového energetického vývoje vidět posun v čerpání zdrojů od dřeva přes uhlí až po současný vysoký podíl ropy a zemního plynu

- ❑ Dodnes známé zásoby ropy a zemního plynu však mohou při vysokém tempu stačit pouze na **několik desetiletí**
- ❑ Celá světová energetika se proto do budoucna bude orientovat jiným směrem, tj. vedle těžby uhlí na využití vodní energie a především **jaderné energetiky**
- ❑ Využity budou i netradiční energetické zdroje jako solární energie, větrná energie aj

Energetické zdroje

HNĚDÉ UHLÍ

-  **V České republice se palivoenergetická základna stále ještě opírá o tuhá paliva, především o uhlí**
-  **Hnědé uhlí, které zůstane ve 20. století ještě důležitou složkou české palivoenergetické bilance, se využívá zejména v tepelných elektrárnách na výrobu elektrické energie a tepla**
-  **Též se využívá na lokálních topeništích**
-  **V současné době se však jeho využívání stalo velkým ekologickým problémem**

❑ Při spalování hnědého uhlí, které obsahuje velké množství síry a popele, uniká část popele do ovzduší ve formě **popílku** a většina síry se spálí na **oxid siřičitý**, doprovázený vždy malým množstvím **oxidu sírového**

❑ Oxid siřičitý v kombinaci s popínkem a s atmosférickou vodní parou se mění na **kyselinu siřičitou** a postupně na sírovou

❑ Obě kyseliny působí nepříznivě na zdraví obyvatelstva, rostlinstvo a živočichy






❶ Vědci po léta ukazují prstem na oxid siřičitý jako na hlavního viníka znečištění ovzduší, který působí kyselý déšť. V roce 1985 prohlásil Drew Lewis, prezidentský vyslanec USA na kanadskoamerických jednáních o kyselém dešti: "Říkat, že sloučeniny síry nepůsobí kyselý déšť, je jako říkat, že kouření nepůsobí rakovinu plic." Zdá se, že ve styku s vodní párou vytváří oxid siřičitý kyselinu sírovou a ta buď může způsobit kyselost deště, nebo se hromadit v kapkách oblacích, a tak zalévá horské lesy smrtící vláhou

❷ Když padá kyselý déšť, a ještě hůř, když taje kyselý sníh, působí to na půdu vespod. Švédští vědci, kteří zopakovali průzkum z roku 1927, shledali, že v hloubce 70 centimetrů se kyselost lesní půdy zvýšila desetinásobně. Tato chemická změna silně ovlivňuje schopnost rostliny čerpat životně důležité nerosty jako vápník a hořčík



❸ Jak to vše postihuje člověka ?. Ten trpí, když jezera a řeky, které se hemživaly životem, začínají být kyselé a bez života. Norští vědci navíc při svých výzkumech docházejí k závěru, že zvýšená kyselost vody v jezerech i v půdě rozpouští hliník. Vědci zaznamenali "jasný vztah mezi vyšší úmrtností a růstem koncentrací hliníku" ve vodě. Možné vztahy mezi hliníkem, Alzheimerovou chorobou a jinými nemocemi stáří stále vyvolávají znepokojení

- Po létech, kdy byl tesaný kamenný obličej na londýnské katedrále vystaven živlům, podobá se spíše pouhé posmrtné masce. Horší než škody napáchané časem jsou korozivní účinky znečištěného ovzduší. Staré budovy po celém světě od radnice v americkém Schenectady po slavné stavby v Benátkách trpí sžíravou erozí kyselého deště, který je omývá. Římské památky se podle zpráv při doteku drolí. Soudí se, že řecký Parthenon utrpěl za uplynulých třicet let větší škody než za předešlé dva tisíce. Takové škody často vznikají spolupůsobením vlivů prostředí včetně teploty, větru a vlhkosti a také bakterií žijících na zdech stavby. Když takto trpí neživé předměty, jaký musí být účinek na živé tvory ?

ROPA


-  **V současné době je nejpoužívanějším energetickým zdrojem ropa**
-  **Její význam se však stále více přesouvá do oblasti surovinové základny petrochemického průmyslu**
-  **V budoucnu by se měly spalovat pouze topné oleje, které se již nedají při zpracování ropy efektivně používat**
-  **Je třeba si také uvědomit, že těžké topné oleje obsahují rovněž velké procento síry, a proto má jejich spalování na životní prostředí stejný vliv jako spalování hnědého uhlí**
-  **Jejich odsiřování je sice technologicky vyřešeno, (hydrogenací se síra převede na sulfan), ale podstatně zvyšuje cenu olejů**


ZEMNÍ PLYN


-  Je to nejušlechtilejší palivo, vhodné i pro náročné technologické procesy, pro vytápění domácností, ale také významná surovina pro chemický průmysl
-  Zemní plyn se upravuje přímo při těžbě, kde se z něho odstraňují doprovodné látky, které by vadily při jeho dopravě plynovodem


Účinky znečištění

- ❑ Od poloviny 19. století lidé spalují stále větší množství uhlí, zemního plynu a ropy, a tak se hladina oxidu uhličitého v ovzduší značně zvýšila
- ❑ Množství tohoto stopového plynu v atmosféře bylo tehdy asi 285 ppm
- ❑ Stále větší využívání fosilních paliv však mělo za následek, že množství oxidu uhličitého dosáhlo 350 ppm
- ❑ V atmosféře je tedy zvýšené množství tohoto plynu, který zadržuje teplo. Jaké to má následky ?

 At' už je příčina jakákoli, osmdesátá léta byla nejteplejším desetiletím od poloviny 19.století, kdy se naměřené hodnoty začaly zaznamenávat. Jihoafrický časopis *The Star*: uvádí: " tento trend pokračoval až do tohoto desetiletí a podle záznamů byl rok 1990 nejteplejším rokem. Rok 1991 byl třetím a rok 1992 ... desátým nejteplejším rokem za 140 let, kdy se teploty zaznamenávají". Příčinou slabého poklesu teplot v uplynulých dvou letech prý může být prach, který se v roce 1991 dostal do atmosféry po výbuchu sopky Pinatubo


 Vedou se vášnivé diskuse o tom, co zvyšování teploty způsobí v budoucnu. Jedním z následků je to, že se ještě více zkomplikoval již tak dost obtížný úkol předpovídání počasí. *New Scientist* poznamenává, že špatné předpovědi počasí "budou pravděpodobně častější, protože kvůli celosvětovému oteplování dochází ke změnám klimatu

 Významné je, že v roce 1990, což byl podle záznamů nejteplejší rok, v nebývalém rozsahu ustoupilo velké množství arktické ledové návrše. Následkem toho stoupá hladina oceánů.

 V roce 1992 jeden africký list uvedl: "Odborníci na počasí říkají, že značný vzrůst plovoucích ledovců, které jsou z Antarktidy unášeny směrem k severu a ohrožují lodi v jižním Atlantiku, je způsoben celosvětovým oteplováním". Podle časopisu *Earth* z ledna 1993 je postupné zvyšování hladiny moře u pobřeží jižní Kalifornie částečně zaviněno oteplováním vody

■ Žel, lidé stále vypouštějí do ovzduší závratné množství toxických plynů. Kniha *The Earth Report 3* říká: "Ve zprávě, kterou v roce 1989 vydal Úřad pro ochranu životního prostředí, se odhaduje, že ve Spojených státech se do vzduchu každoročně vypouští 900 000 tun toxických chemikálií. Toto číslo se odhaduje za příliš malé, protože v něm nejsou zahrnuty výfukové plyny motorových vozidel

■ Kyselými dešti jsou dokonce postiženy i lesy v Jižní Africe, v transvaalském Highveldu. "První příznaky poškození kyselými dešti se nyní objevují ve východním Transvaalu, kde se zdravá, temně zelená barva borového jehličí, mění v nezdravou, skvrnitě béžovou," uvádí James Clarke ve své knize *Back to Earth*

 Průmyslové země exportují své znečištění do sousedních zemí komíny, jež se tyčí vysoko do nebe. Je třeba připomenout, že i u nás v ČR emise oxidu siřičitého a dalších látek nezůstávají jen na území našeho státu, ale jsou zčásti dálkově přenášeny podle povětrnostních podmínek (směru i intenzity větru) i na území sousedních států. Naopak emise ze zdrojů v jiných státech jsou z větší či menší části přenášeny i do ČR

Jaderná energie a její využití

- Při řešení palivoenergetického systému v příštích desetiletích budou mít rozhodující úlohu jaderná energie a jaderné elektrárny
- Jaderné palivo má v porovnání s fosilními palivy řádově větší měrný energetický obsah
- Potenciální energie 1 kg uranu se rovná 3 miliónům kg uhlí s výhřevností 29,3 MJ/kg
- Vysoký energetický obsah jaderného paliva podstatně snižuje objem těžby i dopravy, které jsou v případě uhlí i ropy velkým problémem a znečištěním životního prostředí

- **Jaderná energetika je řešením, které je pro životní prostředí (přes určité negativní vlivy) přijatelnější než běžné elektrárny na fosilní palivo**
- **Rozvojem jaderné energetiky se podstatně zmenší množství škodlivých emisí**
- **Přesto je ale třeba poukázat na problémy z hlediska životního prostředí, které souvisejí s využíváním jaderné energie**

Radioaktivní znečišťování

☛ Radioaktivní látky, které znečišťují ovzduší, půdu a sladké i slané vody, pocházejí ze 3 zdrojů:

☛ 1. Atomové výbuchy

➤ U těch, které probíhají v atmosféře, se po vzniku dobře známého atomového hříbu uvolňuje velké množství plynů a pevných radioaktivních látek, které mohou být odneseny větrem do velkých dálek a znečistit velké rozlohy

☛ 2. zdroj jsou vody používané v jaderných elektrárnách především k chlazení jaderných reaktorů.

➤ Voda se může stát radioaktivní a znečistit řeky, do nichž se vypouští

Třetím zdrojem je radioaktivní odpad

- V závodech, které vyrábějí, přeměňují nebo používají radioaktivní látky, se hromadí množství odpadu, jenž musí být odstraněn
- Tyto silně radioaktivní látky se ukládají do speciálních, velkými náklady pořízených rezervoárů, jež však brzy nedostačují
- Ty se někdy ukládají do opuštěných chodeb dolů
- Některé země to však řeší jinak. Odpad ukládají do vzduchotěsných, radioaktivní záření nepropouštějících nádob
- Ty se pak zabudovávají do betonu a potom spouštějí do nejhlubších mořských příkopů

- "Atomoví hrobaři" tvrdí, že je to nejlepší způsob, jak se zbavit radioaktivního odpadu
- Nádrže jsou pevné, jisté před jakýmkoli poškozením a i kdyby se některá nešťastnou náhodou roztrhla, hloubka příkopů jakoby odříznutých od světa živých bytostí by člověka uchránila před jakýmkoli nebezpečím
- To je ovšem jen částečně pravda
- Životnost nádrží je zřetelně nižší než životnost jejich obsahu
- Jód 129 má poločas rozpadu 20 miliónů let, cesium 135 3 milióny a zirkónium D3 1 milión let
- Tyto látky tvoří víc než jednu desetinu produktů štěpení těžkých prvků zejména uranu 235 a plutonia 239

- **Můžeme se tedy oprávněně tázat, zda jsou nádoby, ať jakkoli pevné, schopné odolávat po milión let mořské vodě**
- **Oceánografové objevili v poslední době nesmírně pomalé mořské proudy, které pohybují vodou v mořských hlubinách**
- **Někteří se dokonce domnívají, že voda mezi hlubinami a povrchem cirkuluje**
- **Organismy, jak víme, jsou schopné přenášet látky v potravních řetězcích**
- **Nebezpečné radioaktivní částičky se tedy mohou dostat na povrch, z něhož je člověk, jak se domníval, definitivně odstranil**

Environmentální výchova jako průřezové téma

Člověk a jeho svět

- poskytuje průřezové téma **ucelený elementární pohled** na okolní přírodu i prostředí
- Učí pozorovat, citlivě vnímat a hodnotit **důsledky jednání lidí**, přispívá k osvojování si základních dovedností a návyků aktivního **odpovědného přístupu** k prostředí v každodenním životě
- V maximální míře využívá přímých **kontaktů žáků okolním prostředím** a propojuje rozvíjení myšlení s výrazným ovlivňováním emocionální stránky osobnosti jedince

Člověk a příroda

- zdůrazňuje pochopení objektivní platnosti základních **přírodních zákonitostí**, dynamických souvislostí od nejméně složitých ekosystémů až po biosféru jako celek, **postavení člověka** v přírodě a komplexní funkce ekosystémů ve vztahu k lidské společnosti, tj. pro zachování podmínek života, pro získávání obnovitelných zdrojů surovin a energie i pro mimoprodukční hodnoty (inspiraci, odpočinek)
- Klade základy systémového přístupu zvýrazňujícího vazby mezi prvky systémů, jejich hierarchické uspořádání a vztahy k okolí

Člověk a společnost

- **téma odkrývá souvislosti mezi ekologickými, technicko-ekonomickými a sociálními jevy s důrazem na význam preventivní omezitelnosti v jednání a další principy **udržitelnosti rozvoje****

Člověk a zdraví

- téma se dotýká problematiky **vlivů prostředí** na vlastní zdraví i na zdraví ostatních lidí
- V souvislosti s problémy současného světa vede k poznání důležitosti péče o přírodu při organizaci masových sportovních akcí

Informační a komunikační technologie

- umožňuje průřezové téma aktivně **využívat výpočetní techniku** (internet) při zjišťování aktuálních informací o stavu prostředí, rozlišovat závažnost ekologických problémů a poznávat jejich propojenost
- Komunikační technologie podněcují zájem o způsoby řešení ekologických problémů možností **navazovat kontakty** v této oblasti a vyměňovat si informace v rámci kraje, republiky i EU a světa

Umění a kultura

- poskytuje Environmentální výchově mnoho příležitostí pro zamýšlení se nad vztahy člověka a prostředí, k uvědomování si přírodního i sociálního prostředí jako **zdroje inspirace** pro vytváření kulturních a uměleckých hodnot a přispívá k vnímání estetických kvalit prostředí

Člověk a svět práce

- se realizuje prostřednictvím **konkrétních pracovních aktivit** ve prospěch životního prostředí
- Umožňuje poznávat význam a role různých profesí ve vztahu k životnímu prostředí

Polutanty

- Polutant je plynná, tekutá či pevná **chemická látka**, která má v určitých koncentracích a délcce působení **škodlivý vliv** na živé organismy
- Polutanty mohou být antropogenního nebo přírodního původu a znečišťují všechny složky životního prostředí
- jakákoliv lidská aktivita je potenciálním zdrojem znečištění životního prostředí

Zdroje znečištění

- **Bodové zdroje** – průmysl (lze je pohotově lokalizovat a monitorovat)
- **Difuzní zdroje** - např. splach dusičnanů při aplikaci hnojiv, emise metanu ze skládek...
- (Přesná lokalizace a monitoring těchto zdrojů je obtížný)

Polutanty v atmosféře

- **Emise** (úlety) jsou znečišťující látky unikající přímo ze zdroje znečištění. Lze je dělit podle skupenství na tuhé – prach, popílek, saze, kapalné a plynné (sloučeniny S, C, N, Cl, F...)
- **Imise** je označení pro emise, které již pronikly do prostředí - do půdy, vody nebo rostliny
- Některé látky získávají nové vlastnosti a může být zvýšena i jejich původní toxicita
- Imise lze rozdělit na tuhé a plynné
- **Tuhé imise** jsou tvořeny hlavně prachem a aerosoly anorganického i organického původu. Tuhé imise pokrývají listy, snižují propustnost pro světlo, ucpávají průduchy, po ovlhčení působí agresivně

- **Plynné imise** jsou tvořeny zejména sloučeninami síry, dusíku, halogenových prvků, oxidů uhlíku a některých dalších
- **Kapalné emise** jsou tvořeny aerosoly škodlivých látek, zejména oxidů síry, oxidů dusíku a dalších anorganických nebo organických sloučenin
- Významné jsou jako faktory ovlivňující vznik kyselých dešťů. Nejčastěji se na jejich vzniku podílejí oxidy síry a oxidy dusíku, které v kontaktu s vodní parou tvoří zředěné, silné kyseliny, jež pak snižují pH dešťové vody
- Kyselé deště působí na rostlinu při dopadu na nadzemní části

- **Přímý škodlivý účinek kyselých dešťů spočívá v tom, že narušují kutikulu listů a jehlic, dochází pak k pronikání jednotlivých složek kyselých dešťů do listu a chemickým reakcím způsobujícím poškození vnitřních struktur listu s následným snížením tvorby a rozkladem chlorofylu, což se projevuje chlorózou, hnědnutím až opadem listů**
- **Dále dochází k okyselování půdy, narušení její biologické aktivity a chemismu, což vede ke zpomalování růstu kořenů, omezení příjmu živin**
- **V krajním případě dojde k tak masivnímu poškození, že rostlina hyne**
- **Rostliny vystavené tomuto stresu jsou náchylnější k napadení patogeny a škůdci**

- **Toxický déšť a sníh** obsahují minerální kyseliny a jiné škodlivé látky (např. těžké kovy), které v závislosti na množství a koncentraci mohou poškodit rostlinu
- Příznaky poškození jsou závislé na druhu škodliviny obsaženém ve vodě či sněhu
- Působení toxického sněhu je oproti dešti opožděné vzhledem k jeho výskytu mimo vegetační období.
- **Smog** Tvorba smogu souvisí s obsahem emisí v atmosféře. Rozlišují se dva typy smogu. **Redukční tzv. londýnský typ**, který vzniká mísením kouře s mlhou. Obsahuje obvykle vysoké množství **oxidů síry**. Jeho výskyt je typický spíše pro **zimní období**.

- **Oxidační smog**, známý též jako typ **Los Angeles** nebo **fotochemický smog** vzniká fotochemickými reakcemi emisí z výfukových plynů automobilů. Současně dochází ke zvyšování koncentrace **troposférického ozonu**
- Tento typ smogu má silné oxidační schopnosti a jeho výskyt je nejčastější v **letním období**
- Rostliny jsou poškozovány podobně jako je tomu u poškození jinými silnými oxidovadly (např. ozonem)

Polutanty v hydrosféře

- Jako znečištění lze z praktického hlediska chápat každou změnu přirozených fyzikálních a chemických vlastností vody, která snižuje její kvalitu se zřetelem k použitelnosti
- Z hlediska trofie (úživnosti systému) se definuje znečištění vodního toku (obecně vody) jako jeho momentální vlastnost, způsobenou nadbytečným množstvím látek ve vodě, které jako nadbytečné nemohou být začleněny do trofické sféry
- Obecně můžeme ve vodách rozlišit znečištění dvojího typu:
 - a) **allochtonní (nepůvodní, cizí)** - takové znečištění, které se do povrchových i podzemních vod dostává zvenčí, z okolních systémů, obklopujících zmíněné vody, např. antropogenní znečištění

b) autochtonní - znečištění, které má zdroj **uvnitř systému** (odumření rostlinných či živočišných organismů)

- ad a) Podle charakteru přísunu, kterým se antropogenní znečištění dostává do vod se ve vodohodpodářské praxi dělí znečištění na:
 - **bodové** - odpadní vody ze závodů nebo větších sídlištních celků jsou soustředěny do jedné kanalizace, která pak vyústí do recipientu
 - **rozptýlené** - odpadní vody z domů či menších celků ústí jednotlivě na delším úseku toku
 - **plošné** - např. splachy z hnojených polí

- **Z hlediska časového rozlišujeme:**
- **znečištění havarijní (akutní)** - havárie nebo úniky znečišťujících látek
- **trvalé (chronické)** - např. vypouštění vyčištěné odpadní vody se zbytkovým znečištěním
- **periodické (kampaňové)** - dočasně produkované znečištění, např. odpadní vody z cukrovarů

- **Mezi polutanty patří velké množství látek rozmanitého chemického složení (anorganické, organické) a původu (přírodní, antropogenní)**
- **Stručný přehled základních skupin polutantů, které se dostávají do vodního prostředí jako součást nejrůznějších odpadů a odpadních vod uvádí následující tabulka:**



Kategorie polutantů vyskytujících se ve vodním prostředí

- ❑ **Kyseliny a zásady**
- ❑ **Anionty (např. sulfidy, sulfáty, kyanidy)**
- ❑ **Detergenty**
- ❑ **Splašky a zemědělská hnojiva**
- ❑ **Potravinářské odpadní vody**
- ❑ **Plyny (např. chlór, amoniak)**
- ❑ **Oteplené vody**
- ❑ **Kovy (např. kadmium, zinek, olovo)**
- ❑ **Živiny (zejména fosfáty a dusičnany)**
- ❑ **Oleje a olejové disperzanty**
- ❑ **Organické toxické odpady (např. formaldehydy, fenoly)**
- ❑ **Patogeny**
- ❑ **Pesticidy**
- ❑ **PCB**
- ❑ **Radionuklidy**
- ❑ **Toxické metabolity produkované mikroorganismy**

Polutanty v pedosféře

- Kontaminace půdy je způsobena výskytem **lidmi vyrobených chemikálií** v půdě nebo jiným pozměněním přírodního prostředí půd
- Kontaminace půd se řadí spolu s vodní a větrnou erozí, degradací půdy, úbytkem organické hmoty a narušením vodního režimu a acidifikací k procesům, které nepříznivě ovlivňují produkční a ekologické funkce půdy
- Na kontaminaci půd se podílí celá řada anorganických i organických látek, jejichž zdrojem v půdě mohou být jednak přirozené procesy a jednak antropogenní aktivita

- Potenciální nebezpečnost těchto látek je posuzována z hlediska **ekotoxikologického** (působení na ostatní složky ekosystému), z hlediska **humanotoxikologického** (působení na organismus člověka) a z hlediska **ekonomického** (snížení výnosovosti rostlinné produkce)
- Pro hodnocení úrovně kontaminace půd, pro její kvantifikaci se nečastěji používá hlediska humanotoxikologického, v jehož rámci je možno specifikovat cesty působení na organismus člověka

Lokální kontaminace

- Je způsobena především průmyslovými aktivitami jako je těžba a zpracování nerostů, ukládání odpadů, ale též haváriemi s úniky toxických látek
- U zemědělské půdy jsou zdroje lokální kontaminace v aplikaci hnojiv a kalů ČOV, popř. v deponiích jiných odpadů.

- Je odhadováno, že v zemích EU existuje 300 000 až 1 500 000 takto kontaminovaných míst.
- Velký rozsah odhadu je dán nejednotností v definici kontaminovaného místa. EEA odhaduje celkové náklady na čištění kontaminovaných míst v Evropě na 59 – 109 mld. Euro.

Difúzní kontaminace

- Je způsobena **atmosférickou depozicí** průmyslem a dopravou emitovaných látek podléhajících dálkovému přenosu
- Je způsobena **plošnými zemědělskými a průmyslovými praktikami** (aplikace odpadních kalů, hnojiv a pesticidů)
Depozice polutantů přináší do půd především rizikové prvky a persistentní organické polutanty

Toxicita

- Schopnost látky způsobovat **poškození** nebo **smrt živých organismů**
- Bývá rovněž definována jako **jedovatý účinek znečišťující látky** (polutantu), který **potlačuje až zcela ničí život** v ekosystémech
- Vliv toxických látek závisí na jejich chemických vlastnostech a přírodním recipientu (voda, vzduch, půda) a biocenóze, která jej obývá
- Mechanismus působení toxických látek je velmi mnohotvárný a může spočívat v **inhibici enzymů**, katalyzujících biochemické reakce, ve **změně povrchového napětí a permeability** membrán, v **denaturaci bílkovin**, ve změnách vazebné afinity apod. V extrémním případě mohou být organismy **usmrceny**

- v některých případech jsou jedy, např. pesticidy (konkrétně – insekticidy, herbicidy, moluskocidy, piscicidy – do přírodního prostředí aplikovány s cílem usmrtit **konkrétní druhy**, ale tyto jedy vstřebávají **i ostatní organismy**
- nízké koncentrace jedů mohou vykazovat **subletální toxické účinky**
- některé jedy se **akumulují** v tkáních organismů během jejich života a vykazují toxické vlivy až po prodloužené době expozice
- z biologického pohledu je jakýkoliv toxický vliv **významný**, pokud ovlivňuje, nebo je pravděpodobné, že ovlivní **fyziologii** nebo **chování** organismu v takové míře, že to změní jeho **schopnost růstu, rozmnožování nebo mortalitu**, nebo jeho **disperzi**

- rozlišujeme dvě základní kategorie toxických vlivů
- **Akutní toxicita** (velká dávka jedu krátkého trvání) je obvykle letální, tj. jedovatý účinek toxické látky projevuje okamžitě
- **Chronická toxicita** (nízká dávka jedu po dlouhou dobu) může být buď **letální** nebo **subletální**, tj. účinek projevuje až po několika měsících či rocích působení a kde často dochází k hromadění (kumulaci) jedovatých látek v tělech organismů
- zatímco při akutní toxicitě je ovlivněn přímo jí vystavený organismus, u chronické toxicity se její projevy zjišťují zpravidla až na dalších vývojových generacích (např problémy s plodností, degenerace na potomcích, atd.)

- Z hlediska hodnocení **možného poškození organismu** vyvolaného účinkem toxických látek se dnes zavádějí dva nové pojmy, které charakterizují **dlouhodobé škodlivé účinky** chemických látek, a to **terminální** a **replikující toxicita**
- **Terminální toxicita** označuje stav, kdy v důsledku vysoké expozice toxické látky dochází ke smrti organismu, protože počet poškozených buněk je větší než počet buněk schopných reparace
- **Replikující toxicita** označuje stav, kdy se genotoxické účinky látek mohou projevit v zasažené populaci i po delším čase, dokonce až v následující generaci → Poškození se tedy přenáší a tyto pochody nazýváme jako replikující toxicita

Persistentní organické polutanty (tzv. POPs)

jsou to organické látky, které:

- vykazují **toxické vlastnosti**
- jsou **persistentní**
- se **bioakumulují**
- u nich dochází k **dálkovému přenosu** v ovzduší přesahujícím hranice státu a k depozicím u nichž je pravděpodobný významný škodlivý vliv na **lidské zdraví** nebo škodlivé účinky na **životní prostředí**
- mohou se vyskytovat jako jediná chemická látka nebo jako směs chemických látek
- mají podobné chemické vlastnosti a dostávají se do životního prostředí společně

- POPs jsou toxické pro různé organismy
- některé z nich mohou způsobovat **vznik rakoviny**, jiné podporují její průběh
- řada z nich způsobuje vznik **imunologických, reprodukčních, vývojových** a dalších poruch

Persistence

- persistence je schopnost látky zůstat v prostředí po dlouhou dobu **beze změny**
- persistentní látky **jsou odolné** vůči chemickému, fotochemickému, termickému i biochemickému rozkladu
- to umožňuje jejich **koloběh** v prostředí a **kumulaci** v půdách, sedimentech i v živých organismech

Bioakumulace

- hromadění v živých organismech je proces, během kterého živé organismy mohou **zachytávat a koncentrovat** chemické látky buď přímo z okolního prostředí, ve kterém žijí, nebo nepřímo z jejich potravy

Dálkový transport

- je to potenciál látky cestovat od původního zdroje do oblastí vzdálených stovky až tisíce kilometrů, kde se nikdy nevyráběly a nepoužívaly (například Arktidy a Antarktidy)

Pesticidy

zejména **insekticidy** používané na hubení škodlivého hmyzu nebo jeho vývojových stádií nebo **fungicidy** používané na hubení hub, plísní

DDT - plným názvem 1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan

- insekticid používaný na ošetřování zemědělských plodin a na likvidaci přenašečů infekčních chorob
- v EU není vyráběn a používán, v bývalém Československu bylo používání jako pesticidu zakázáno v roce 1974
- Byl vyráběn ve Spolaně Neratovice jako surovina pro výrobu Neratidinu, Nerakainu a Pentalidolu
- všechny výroby byly ukončeny v letech 1978-83

Hexachlorbenzen (HCB)

- **fungicid používaný pro ošetřování pšenice a cibule**
- **prumyslová chemikálie používaná v pyrotechnice, při výrobě syntetického kaučuku a hliníku**
- **zakázán jako pesticid v roce 1977**
- **HCB není v EU vyráběn, byl vyráběn ve Spolaně Neratovice a jeho výroba byla ukončena v roce**
- **1968.**

Polychlorované bifenyly (PCBs)

- **technická směs 210 kongenerů široce využívaná v průmyslu pro své výjimečné vlastnosti jako náplň elektrických transformátorů a velkých kondenzátorů, teplosměnné kapaliny, přísady do barviv, plastů, mazadel**
- **výroba byla v bývalém Československu zakázána v roce 1984, úhrnná produkce se uvádí 24 000 t.**
- **v současné době se používají pouze v uzavřených systémech, značná množství jsou uložena a čekají na likvidaci přijatelným způsobem**
- **nezanedbatelná část produkce byla pravděpodobně v minulých letech likvidována nelegálně**

Dioxiny a furany

- **mohou vznikat při spalování komunálního, nemocničního a nebezpečného odpadu, je možné je detekovat v emisích z automobilové dopravy, spalování uhlí, rašeliny, dřeva**
- **vznikají při spalování organických látek za přítomnosti chloru**
- **vznikají také v metalurgii, při výrobě cementu, bělení buničiny chlórem nebo při požárech**
- **mohou vznikat biochemickými procesy v kalech z čistíren odpadních vod, kompostech, lesních pudách**

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs)

- **velká skupina organických látek tvořená**
- **nejméně dvěma kondenzovanými benzenovými jádry**
- **vznikají jako vedlejší produkty při každém běžném spalovacím procesu, při hoření uhlí, olejů, dřeva, odpadu**
- **významným zdrojem je automobilová doprava**
- **jejich množství výrazně narůstá s nedokonalostí spalování**
- **vznikají při kouření, pečení jídel za vysokých teplot, klasickém uzení masa**
- **významným zdrojem je i výroba železa, oceli, hliníku, koksu, dehtu, sazí, zvláště při použití zastaralých technologií**

Cesty průniku POPs do lidského organismu

- POPs vstupují do prostředí z různých zdrojů a může tak dojít k pronikání těchto látek **do potravních řetězců** jako příklad lze uvést **spalování odpadu**, kdy může jednak docházet k jejich **emisím** do ovzduší, pokud nejsou spalovny vybaveny odpovídajícími stupni čištění spalin; jednak jsou vysoké koncentrace POPs vázány **na povrchu částic popílku**
- pokud tento není ukládán na specializovaných skládkách, mohou se POPs dostávat **do ovzduší, vod i půd** a mohou tak pronikat do potravních řetězců
- Množství POPs, které se dostávají do lidského organismu dýcháním, požíváním potravy nebo kontaktem s pokožkou, **nepředstavují okamžité ohrožení zdraví** (akutní otravu)

- je však nutné mít na zřeteli, že působení POPs je dlouhodobé a v současné době nelze předpovědět na základě obsahu těchto látek v lidském organismu, zda konkrétní člověk onemocní například rakovinou nebo ne
- je také nutné si uvědomit, že na organismus člověka i jiných druhů nepůsobí pouze POPs, ale celá řada dalších faktorů
- v lidském organismu se v současné době nacházejí i jiné, neméně škodlivé chemické látky, uplatňuje se vliv nesprávné výživy, stav imunitního systému organismu, dědičnosti i další faktory
- Hranice propuknutí některé tzv. civilizační choroby je u každého jedince zcela individuální a nikdo ji v současné době nedovede jednoznačně určit

- v případě některých škodlivin, včetně POPs, je sice možné na základě údajů získaných hlavně z dlouhodobých **pokusů na zvířatech** a **odhadnuté** průměrné denní dávky určité lidské populace hodnotit riziko poškození zdraví této populace, tento údaj je však **hrubým odhadem** poskytujícím pouze všeobecnou informaci
- dalším problémem je také to, že dosud je k dispozici **minimum informací** o **synergických** účincích více různých POPs přítomných v organismu vedle sebe, případně jejich spolupůsobení s dalšími chemickými látkami a tyto látky jsou v reálném prostředí nejčastěji přítomny v podobě **komplikovaných směsí**

- POPs jsou v současné době **všudypřítomné** a expozici živých organismů těmito látkami se prakticky **nelze vyhnout**
- Je tedy nutné - nejruznějšími cestami od mezinárodních dohod až po každodenní činnost každého občana - dosáhnout toho, aby množství, které se každodenně dostává do organismu, nepřekročilo jistou, ještě tolerovatelnou hranici.

Toxické účinky POPs

- laboratorní experimenty publikované v odborné literatuře potvrzují fakt, že řada persistentních organických polutantů má škodlivé účinky na lidské zdraví
- mnohé z nich mohou poškozovat vnitřní orgány (**játra, ledviny, žaludek**), mohou poškozovat **imunitní, nervový a dýchací systém**, působí na hladiny **jaterních enzymů**, způsobují **reprodukční poruchy** (například **poškození plodu, jeho sníženou hmotnost, spontánní potraty**)
- narušují **hormonální rovnováhu**
- některé z nich také vyvolávaly u experimentálních zvířat vznik **zhoubných nádorů**

- vysoké dávky dioxinu, furanu a PCBs (profesionální expozice, konzumace potravin náhodně kontaminovaných vysokými hladinami těchto látek) vedou ke vzniku **znetvořujících, těžko léčitelných vyrážek**, tzv. chlorakné
- neexistují přímé důkazy o poškození zdraví běžné lidské populace při expozici obvyklými denními dávkami POPs, i když existují předpoklady vycházející z dlouhodobých studií, že odpovědnost například za **zvyšující se výskyt** rakoviny prsu mohou mít látky, jako jsou PCBs, DDT či jeho metabolit DDE

Polutanty, struktura, toxicita, prevence

- ❑ **Zdroje intoxikací** v konkrétním prostoru → produkt socioekonomických aktivit
- ❑ Paracelsus – iatrochemik (lékař) → vše je jedovaté, záleží pouze na množství a koncentraci látky
- ❑ **Aktuální klasifikace látek:**
 - Zvláště nebezpečné jedy – HCN, KCN, Dioxiny
 - JEDY – sloučeniny těžkých kovů
 - Látky zdraví škodlivé – kyseliny a zásady, ostatní látky
- ❑ Odpady - aktuální civilizační problém
- ❑ Rozdělení komunálního odpadu:
 - a) **Speciální toxický odpad** – Tyto odpady mají velmi nebezpečné vlastnosti, proto se nesmí vyhazovat do popelnice. Jsou to např.: léky, zářivky, výbojky, akumulátory, galvanické články (baterie), ledničky - mrazničky, barvy, lepidla, oleje a nádoby jimi znečištěné atd

- ❶ Nebezpečné odpady bychom měli odnášet pouze na sběrný dvůr nebezpečných odpadů
 - ❷ Léky nevyužívané nebo s prošlou lhůtou spotřeby lze odevzdat v lékárnách
 - ❸ Sběr některých nebezpečných odpadů je bezplatný, anebo je uveden v ceníku sběrny
 - ❹ Sběrny jsou většinou v obchodech, které toto zboží prodávají
- b) Využitelný odpad** - tyto odpady je možné dále zpracovat, např.: papír a lepenka, sklo, plasty (PET lahve, folie, kelímky), kovy (plechovky, hliník), kompostovatelný kuchyňský odpad atd
- c) Průmyslové odpady** – (látky organické + anorganické, např. fosforečnany, oxid siřičitý, oxidy dusíku, těžké kovy, kyanidy, odpady na bázi plastů, lepidel, barviv, ředidel, pracích prášků

- d) Zemědělské odpady – sírany, dusičnany, dusitany, chloridy (hnojiva), odpady na bázi amoniaku (pH), bioodpad**
- Zemědělství dlouhodobě snižuje biodiverzitu odstraňováním přirozených stanovišť, pesticidy, hnojením a dalším znečišťováním životního prostředí**
 - Zemědělství významně kontaminuje životní prostředí agrochemikáliemi a zapříčiňuje erozní procesy, ohrožující u vodní eroze 32% výměry a u větrné eroze 11% výměry zemědělské půdy**
 - Téměř polovina celkové výměry orné půdy je degradována zrychlenou vodní erozí s následujícími škodami zanášením vodních toků a nádrží, poškozováním cest a technických objektů, degradací ekosystémů a snižováním funkčního potenciálu krajiny**

- Varovným se jeví značný deficit organické hmoty v půdě na úrovni 50% v průměru ČR, což má následky nejen v nižší půdní úrodnosti, ale též ve znečišťování vod
- U většiny půd je výrazný deficit vápníku a hořčíku a stále více se projevuje okyselování půdy
- ✓ Pouze v ekologicky nevhodných velkochovech zvířat, které byly vybudovány bez jakékoliv vazby na půdu, se pohlíží na exkrementy zvířat jako na odpad, který by měl být zcela nebo zčásti zlikvidován. S ohledem na nutnost zabezpečování pozitivní bilance organických látek a humusu v půdě je žádoucí veškeré organické zbytky vracet do půdy přímo nebo zpracované na statkový hnůj nebo kompost. Nevyužívaná sláma (jako stelivo, krmivo nebo palivo) by měla být použita jako organické hnojivo zaoráváním nejlépe s kejdou

- ✓ **Mezi zemědělské odpady s nebezpečnými vlastnostmi (infekce) patří uhynulá zvířata, odpad vajec (skořápek a embryí) z líhni drůbeže. S těmito odpady se nakládá podle předpisů o veterinární asanaci**
- ✓ **Zpracovávají se v asanačních závodech tzv. kafilériích v tlakově tepelných destruktoech**
- ✓ **Destrukce probíhá po dobu 30 minut a při tlaku cca 2 atm. Tlak a teplota se zabezpečuje vyvíječem páry**
- ✓ **Spolu s uhynulými zvířaty je možno zpracovávat jateční odpady, kuchyňské odpady, kosti, peří apod**
- ✓ **Sterilní destruovaný materiál se drtí a vznikají různé další produkty použitelné do krmných směsí nebo jako hnojivo (masové, péřové, masokostní, kostní moučky**
- ✓ **Kafilerní tuk se většinou spaluje v elektrárnách**

- ✓ **Chlévská mrva je čerstvá směs tuhých výkalů, moče, steliva a zbytků krmiv.**
- ✓ **Hnůj je organické hnojivo vyráběné z chlévské mrvy na hnojišti.**
- ✓ **Močůvka je moč hospodářských zvířat zředěná technologickou vodou.**
- ✓ **Hnojůvka je tekutý podíl uvolňující se ze skladované chlévské mrvy.**
- ✓ **Kejda je směs pevných výkalů, moče a technologické vody.**
- ✓ **Kompostovaná chlévská mrva je organické hnojivo vyrobené ze směsi mrvy a zeminy v poměru 10:1 kompostováním**

Chemie potravin

- ❶ Potraviny → zdroj energie, jedna z podmínek zdravého životního stylu, podmínka biologické existence života

Stabilizátory a aditiva

❶ Barviva

- **Azobarviva** jsou potencionálně škodlivá
- U nás byla azobarviva v potravinářské výrobě zakázána pro jejich kancerogenitu
- Žluté barvivo **Tartrazin** (E 120) byl v roce 1992 zakázán v některých evropských státech (Německo, Rakousko, Skandinávie, Švýcarsko)
- **Tartrazin** může ohrožovat osoby alergické na aspirin (acylpyrin)

- Další azobarviva jsou **Amaranth** (E 123) a **Erythrosin** (E 127). Amaranth je v USA zakázán, jinak je povolen jen k barvení lihovin a aperitivů
- K azobarvivům ještě patří **Azorubin** (E 122) k barvení nápojů, pudinků a cukrovinek a **červeň 2G** (E 128), jejíž vysoké dávky mohou vyvolat rakovinu ledvin (tato látka je povolena pouze k barvení mas)
- Erythrosin údajně může vyvolat rakovinu štítné žlázy

- **Ze strany konzumentů existuje jediné opatření: odmítat potraviny či nápoje barvené syntetickými barvivy a dávat přednost neškodným barvivům přírodního původu, třebaže by byla vyrobena synteticky**
- **Neškodné přírodní barvivo je zelený chlorofyl (E 140), příp. obohacený o měď (E 141), vyráběný extrakcí z kopřiv. Barví se jím některé likéry, dezerty, nápoje a cukrovinky**
- **Bílé barvivo titandioxid (E 171) je sice neškodné, jeho výroba však poškozují životní prostředí**

Konzervační látky

- Mnohé z nich patří do skupiny potenciálně rizikové
- K neškodným látkám se řadí kyselina sorbinová (E 200) a její sloučeniny (soli) se sodíkem, draslíkem a vápníkem (E 201, E 202, E 203)
- Aditiva od **E 210 až E 219** mohou vyvolávat alergie, další - až po **E 228** - se mohou vedle alergie podílet také na vzniku migrény
- Postupně se upouští od používání **kyseliny benzoové** jako konzervační látky (E 210) a upřednostňuje se účinnější a bezpečnější způsob konzervace - vakuové balení.
- **Oxid siřičitý** (E 220) působí současně jako antioxidant, má negativní vliv na obsah vitamínu B1 v potravinách a stejný účinek mají i jeho sloučeniny E 221 až 228

- **Nisin** (E 234) je v humánní medicíně používán jako antibiotikum a jemu blízká látka **natamycin** (E 235), je jako antibiotikum používána i ve veterinární medicíně - pro tyto vlastnosti má použití v potravinářství k ošetření sýrů a mnohých uzenářských výrobků
- K ošetření povrchu citrusových plodů slouží, **bifenyl** (E 230), přesto, že se jedná o fungicid (!)
- Tento fungicid poškozuje u pokusných zvířat ledviny a vyvolává rakovinu močového měchýře
- **Dusitan a dusičnan sodný** (E 250, E 251), příp. i **dusičnan draselný** (E 252) se používají v technologii uzenářských výrobků: z nich vzniklý oxid dusnatý dodává masu stálou červenou barvu, která se udrží i po tepelném zpracování

➤ Kromě toho mají tyto látky výrazné baktericidní (bakterie usmrcující) vlastnosti a mimo jiné ničí i *Clostridium botulinum*, a tak zabraňují otravě botulinotoxinem (tzv. botulismus)

Okyselující prostředky

- **Kyselina octová (E 260)** a její sloučeniny acetáty draslíku, sodíku, vápníku (E 261, E 262, E 263) a kyselina mléčná (E 270) nejsou škodlivé a současně působí jako konzervační látky
- **Kyselina propionová (E 280)** patří již mezi látky škodlivější. Má také konzervační vlastnosti - zabraňuje plesnivění chleba a balených pekařských výrobků. Koncem osmdesátých let bylo její použití zakázáno v Německu, Rakousku a Švýcarsku, stejně tak i jejích sloučenin (solí) se sodíkem, vápníkem a draslíkem (E 281, E 282, E 283)
- V současné době je však v zemích EU **povolena**

Antioxidancia

- Jedná se o látky s protiokysličujícími vlastnostmi
- Počínaje E 300 k E 309 jsou z hlediska zdravotního nezávadné, při jejich nadužívání ovšem hrozí tvorba močových kaménků
- Jako antioxidant se používá kyselina askorbová - vitamín C (E 300) a její sloučeniny se sodíkem, vápníkem (E 301, E 302) a sloučeniny s estery mastných kyselin askorbylpalmitát a askorbylstearát (E 304) a konečně i vitamín E - tokoferol (E 306) přírodního původu a tokoferoly syntetické alfa-, gama- a delta- (E 307, E 308, E 309)
- Tokoferol je přímou složkou tuků. Působí v organismu jako antioxidant, syntetické tokoferoly jsou k potravinám přidávány, aby došlo k omezení pozvolného žluknutí tuků

- Propylgallát (E 310), octylgallát (E 311) mohou vyvolávat alergie, eventuálně i migrénu, stejně jako **butylhydroxyanisol- BHA** (E 320) a **butylhydroxytoluol- BHT**, které se přidávají do žvýkaček, výrobků z brambor a fritovacích olejů
- Často používané aditivum - **kyselina ortofosforečná** (E 338) a **fosfáty** - mají navíc okyselující, stabilizační a emulgační vlastnosti. Vyšší dávky údajně vedou k omezení příjmu vápníku, hořčíku a železa organismem
- Existuje vážné podezření, že se podílejí na vzniku "syndromu hyperaktivity dětí" (Zappelhilippův syndrom). V nápojích typu Cola je obsaženo E 338 jako okyselující aditivum. Fosfáty se přidávají do mastných a rybích výrobků z brambor a vajec

- Umělý antioxidant E 385, **kyselina ethylendiamintetraoctová (EDTA)**, může vyvolávat alergie
- V potravinách je toto aditivum škodlivé pro malé děti, vyšší uplatnění má jako přísada do pracích prášků, kde působí jako stabilizátor
- V medicíně je tato látka používána při otravě těžkými kovy

Emulgátory

- Látky ze skupiny polysorbátů (E 432 až 436) jsou z hlediska zdravotního nezávadné u některých jedinců však vyvolávají alergické reakce
- Pektin (E 440a) je látka přírodní bez rizika
- Amoniumfosfatid (E 442) působí také jako stabilizátor
- **Difosfát** (E 450), **trifosfát** (E 451) a **polyfosfát** (E 452) jsou jak emulgátory, tak stabilizátory kyselosti a mohou nepříznivě ovlivnit metabolismus minerálních látek v kostech
- **Fosfáty**, podobně jako kyselina ortofosforečná, se údajně také podílejí na vzniku "syndromu hyperaktivity dětí"

- Celulóza přírodního původu (E 460) a z ní umělým zásahem vyrobené varianty (E 461 až 466) jsou považovány za neškodné, stejně jako estery kyseliny octové (E 472a), kyseliny mléčné (E 472b) a kyseliny citronové (E 472c), látky používané k ošetření mouky
- **Sorbitan** a jeho sloučeniny (E 491 až 495), emulgátory a současně i stabilizátory, jsou údajně méně škodlivé. U některých jedinců působí jako alergeny - u pokusných zvířat došlo k poškození některých orgánů (např. močového měchýře) a k průjmům
- Aditiva uvedená v seznamu od E 500 do 585 většinou nejsou škodlivá. Natriumkarbonát - soda (E 500) je kypřící prášek do pečiva, přidává se také do čokolády a kakaa jako stabilizátor barvy a taktéž do tavených sýrů. Vysoké dávky zvyšují kyselost žaludečních šťáv

- Chlorid ciničitý (E 512) lze v omezeném množství přidávat jako antioxidant do konzerv
- Potraviny obsahující aditivum **hliník** a jeho sloučeniny (E 520 až 523) nejsou vhodné pro osoby trpící nemocemi ledvin, u hliníku (aluminium) navíc existuje možnost, že se podílí na vzniku Alzheimerovy choroby
- Antiaglomerační činidla, zabraňující "hrudkovatění", spékání sypkých látek - pro kuchyňskou sůl natrium-, **kalium- a calcium-ferokyanid** (E 535, E 536, E 538), obsahují prudce jedovatý kyanovodík, ovšem ve zcela bezrizikovém množství
- E 536 (kaliumferokyanid) způsobil u pokusných zvířat poškození ledvin. **Kyselina glukonová** - glukonát (E 574) - regulátor kyselosti a stabilizátor - ve vyšších dávkách působí projímavě. Jako aditivum bývá obsažena v limonádách a některých cukrovinkách

Aditiva zvýrazňující či zesilující chuťové vlastnosti

- **Kyselina glutamová** (E 620) a její sloučeniny (soli) se sodíkem, draslíkem, vápníkem, amoniakem a hořčíkem (E 621 až 625) patří mezi aditiva riziková
- Tyto látky se podílejí na vzniku migrény. Jsou přidávány do výrobků z masa a ryb, do polévek, omáček, polévkového koření a kostek, dezertů, cukrovinek i do nápojů
- **Kyselina guanylová** (E 626), **kyselina inosinová** - inosinát (E 630) a jejich chemické sloučeniny zesilují účinek glutamátů
- **Glutamáty** (E 621 až 625) vyvolávají u pokusných zvířat změny na játrech a mozku
- **Včelí vosk** (E 901) - bílý a žlutý není aditivum, používá se toliko k povrchové úpravě některých výrobků, obvykle sýrů. Je neškodný, po použití se nevstřebává

Sladidla

- **Náhražky přirozených sladidel jsou převážně vyráběny uměle (umělá sladidla)**
- **Aspartam (E 951) - vyrábí se z fenylalaninu (jedna z aminokyselin) a z kyseliny asparagové. Rovněž této látce je přisuzován podíl na vzniku migrény a alergických reakcí, není vhodná pro nemocné fenylketonurií (vrozená porucha metabolismu aminokyselin)**
- **Aspartam je přidáván do nápojů, žvýkaček, mléčných výrobků**
- **Cyklamát (E 952) je běžně používané sladidlo pro diabetiky. Snesitelná dávka činí 11 mg/kg/den. U pokusných zvířat údajně vyvolává rakovinu močového měchýře a snižuje plodnost**

➤ Taktéž sacharin (E 954) vyvolává u pokusných zvířat rakovinu močového měchýře. Umělá sladidla jsou obvykle prostá kalorií - nápoje a sirupy jimi slazené jsou prezentovány jako LIGHT

❏ Zdravotní rizika plynoucí z aditiv v potravinářských výrobcích většinou nespočívají v bezprostředním toxickém či škodlivém působení cizorodých látek (xenobiotik). Jejich škodlivé projevy se mohou u lidí dostavit až po delší době nepřetržitého užívání, například až po desetiletích. Chemické zatěžování organismu stálými dávkami těchto látek vede k jejich **kumulativnímu účinku**

Je libo páreček?

🔴 Obyčejné párky, receptura na 100 kg výsledného produktu:

15 kg SEPARÁT (kostní moučka)

15 kg SÁDLA

26 kg KŮŽOVÁ EMULZE

10 kg A-GEL (chemie)

6 kg ŠKROB

22 kg LED (strouhanky pro spojení směsi, později zvodnatí)

2 kg SŮL

2 kg SÓJA

1 kg EMULGÁTOR

1 kg KOŘENÍ + BARVIVO