

## Ako môžu naši žiaci pomôcť životnému prostrediu?

Som vysokoškolský učiteľ z Bratislavy a v tomto meste žijem celý život. Slovensko však poznám celkom dobre. V minulosti, keď som častejšie prechádzal cez horské dediny, ma mnohokrát prekvapilo, že ovzdušie v úzkych horských dolinách je omnoho horšie ako v Bratislave. Dym valiaci sa z komínov rodinných domov vytváral nad dedinou oblak, ktorý za „priaznivých“ podmienok bezvetria alebo zimnej inverzie zamoroval dedinu počas mnohých dní, týždňov a niekedy až celých mesiacov. Hovoril som si – ako dobre, že tu nežijem! Dym mal často zápach, z ktorého sa dalo spoznať, že sa tu kúri nekvalitným uhlím s vysokým obsahom síry a, samozrejme, aj iných ešte nezdravších zložiek. Tým najhorším zistením však bolo, že v mnohých domoch sa začalo kúriť aj netradičnými vykurovacími látkami, ako napríklad gumou, polystyrénom a inými umelými hmotami. Príčina tejto zmeny bola jasná. Palivo bolo k dispozícii zdarma.

Moje návštevy vidieckych oblastí Slovenska boli postupom času čoraz zriedkavejšie, a tak mi tento problém „zišiel z očí“. Vedel som však, že za posledných 25 rokov sa kvalita ovzdušia na Slovensku a v iných častiach Európy veľmi zlepšila. Jasne o tom hovoria verejne dostupné údaje o emisiách oxidov síry, dusíka, olova, kadmia ortuti a iných látok. Za toto obdobie predstavoval tento pokles v priemere troj- až päťnásobné zníženie. To však bolo spôsobené najmä modernizáciou priemyselných technológií, vrátane modernizácie výroby energií a strojov dopravných prostriedkov. K výrazným zmenám však došlo aj v spôsobe vykurovania rodinných domov.



*K znečisťovaniu ovzdušia prispievajú aj fabrické exhaláty, avšak, paradoxne, sú pod lepšou kontrolou, ako sú anonymní jednotlivci. Totiž na rozdiel od nich nemôže továreň spáliť čokoľvek a potom z miesta činu ujsť. Dym valiaci sa z komínov však mnohokrát vyzerá nebezpečnejší, akým v skutočnosti naozaj je. Často totiž obsahuje vodnú paru, ktorá v studenom vzduchu okamžite kondenzuje za tvorby bieleho oblaku.*

Teraz zdanlivo preskočím na inú tému. Začiatkom februára tohto roku, teda presne deň pred 5. národnou konferenciou učiteľov chémie v Banskej Bystrici, som zavolał Mgr. Slavomírovi Adamčíkovi, PhD., vedúcemu jedného z oddelení Botanického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave. Chcel som ho poprosiť o informáciu, ktorú som potreboval do pripravovanej knižnej publikácie. Túto informáciu mi ochotne poskytol a zároveň sa ma spýtal, či by som mu ako chemik nevedel pomôcť s propagáciou informácie o škodlivosti pálenia odpadu obsahujúceho gumu, PET fľaše a polystyrén a k zmene postoja našej verejnosti a inštitúcií voči tomuto neduhu. Mgr. Adamčík totiž býva v Šitároch, obci severovýchodne od Nitry, a napriek tomu, že táto obec nie je uzavretou horskou obcou (leží na južných svahoch pohoria Tribeč), jej obyvatelia so zadymeným ovzduším majú problém. Vtedy som si uvedomil, že tento problém pravdepodobne netrápi iba túto obec. Nemáme síce o ňom nejaké štatistické informácie, avšak ak vychádzame zo všeobecnej nedisciplinovanosti našich spoluobčanov, ktorú môžeme ilustrovať napríklad na existencii tisícok nelegálnych skládok odpadu, žiadne ilúzie si robiť nemusíme.

Zvláštna zhoda okolností, vďaka ktorej som mal možnosť stretnúť sa deň po tomto rozhovore s učiteľmi chémie práve na tejto konferencii, ma priviedla k myšlienke, že práve oni by mohli byť tými, ktorí by v tejto veci mohli urobiť asi najväčší pokrok. Výhodou by bolo, že k tomu nepotrebujú žiadne peniaze a ani administratívu súvisiacu s vypisovaním nejakých grantov. Domnievam sa, že jeden zo spôsobov, akým to urobiť, je zapojiť do riešenia tohto problému našich žiakov. V čom by teda spočívalo riešenie? Ako prvé by bolo dobré využiť nápad Slavomíra Adamčíka s informačným plagátom. Žiaci by sa mohli zapojiť do jeho návrhu a zároveň by sa postarali aj o jeho distribúciu. Samozrejme, iba v takom prípade, ak tento problém v danom meste alebo obci skutočne existuje. Poradiť, ako šíriť, ale aj ako nešíriť tieto plagáty, musia však učители. Tiež by mohli pomôcť s „psychologickou akceptovateľnosťou“ plagátov. V prípade nejakého dobrého riešenia by k propagácii možno mohla prispieť aj Slovenská agentúra životného prostredia, internetová stránka *Enviroportál* a, samozrejme, aj stránka *Dnešnej školy* alebo *Združenia učiteľov chémie*.

Domnievam sa však, že našich žiakov by sme nemali degradovať iba na nejakých poslíkov. Práve naopak, mali by byť pripravení aj v argumentačnej rovine, čo by mohlo byť aj veľkým odborným prínosom pre nich samotných.

Dovoliť si teraz uviesť pár faktov, ktoré by mali žiaci pri návrhu takého plagátu vedieť.

Páliť vyššie spomenutý odpad je zákonom zakázané. Problém však je v tom, že štát nemá prostriedky na kontrolu tohto zákazu. Preto naša iniciatíva apeluje na pomoc samotných občanov (žiakov). Skúsme si teda dať otázku, čo je to za proces „pálenie organického odpadu“ v tých podmienkach, o ktorých sme práve hovorili. Je to skupina mnohých dejov, ktorá zahŕňa jednak bežné uvoľňovanie (destiláciu) zložiek odpadu s nízkym bodom varu, chemický rozklad jeho organických zložiek, horenie pôvodných látok, ako aj látok uvoľňovaných destiláciou a rozkladom. Horením sa zvyčajne označujú exotermické oxidačné deje prebiehajúce pri vysokých teplotách. V uvedených podmienkach však často prebieha aj nedokonalé spaľovanie, ktoré vedie k úplne iným produktom. Všeobecne povedané, spaľovanie týchto odpadov vedie k vzniku mnohých látok, o ktorých s určitou istotou môžeme povedať, že sú zdraviu veľmi škodlivé. Skúsme teda vymenovať aspoň tie najškodlivejšie. Patria k nim mikroskopické častičky sadzí, ktorých sa naše pľúca dokážu zbaviť iba s veľkými ťažkosťami, oxid uhoľnatý, oxid siričitý, oxidy dusíka, fenol, formaldehyd, kondenzované aromatické uhlovodíky, benzopyrén, ftaláty, styrén a dioxíny. To, čo sme vymenovali, nie sú teda iba jednotlivé látky, ale aj celé skupiny látok. Tieto látky sú také nebezpečné, že ak by hasiči pri hasení požiarov nemali plynové masky, často by umreli krátko po takomto zásahu. Mnohé z vymenovaných látok sú karcinogénne, čo znamená, že medzi časom, keď sa nám dostanú do tela (čím si môžeme byť istí) a známkami tohto ochorenia, uplynie mnoho rokov. To znamená, že súvislosť medzi pálením odpadu a touto strašnou chorobou si málokto uvedomí. Mali by sme si tiež uvedomiť, že ak sa dym z týchto podivných „táborákov“ rozptýli do tej miery, že ho už nevidíme, neznamená to, že tieto jedovaté látky z ovzdušia zmizli.



Čo si myslíte, kde som odfotil túto pahrebu?



Odpoveď: Pahreba bola na malom priestore vrcholu Choča.

Možno niekto namietne, že takýto odpad sa spaľuje aj v spaľovniach. Áno, to je pravda, avšak existuje tu jeden podstatný rozdiel. V spaľovniach sú vytvorené také podmienky, ktoré vo väčšine prípadov zamedzujú tvorbu týchto látok, prípadne zamedzujú ich úniku. Ako sa to robí? Vysoké teploty (850 – 1100 °C), dostatočný prívod kyslíka zo vzduchu a prítomnosť katalyzátorov zabezpečujú dokonalé spaľovanie, pri ktorom sú hlavnými produktmi vodné pary a oxid uhličitý. Naopak, prídavok redukujúcich činidiel spôsobuje premenu oxidov dusíka na neškodný dusík. Vo všetkých prípadoch ide o prirodzené zložky vzduchu. Prachové častice sa zo spalných plynov zasa odstraňujú elektrostatickými odlučovačmi (tie sú založené na využití vzniku elektrostatického náboja na prachových časticách počas spaľovania) a aj zachytávaním rôznymi vodnými roztokmi. Iba pre zaujímavosť možno dodať, že spaľovne odpadu sú veľmi komplikované technologické zariadenia, ktoré vyrábajú aj tepelnú alebo elektrickú energiu a zároveň z popola a spalných plynov získavajú železo a neželezné kovy.

Čo dodať na záver? Žijeme v dobe, keď sme v súvislosti s chemickými látkami strašení takmer dennodenne. Niekedy to má svoj racionálny základ a niekedy sú to zasa úplné hlúposti. Vyznať sa v tom nie je pre väčšinu ľudí jednoduché. Častá inhalácia splodín horenia plastov a gumy (ale aj bežných fosílnych palív) však určite problémom je. Učitelia a žiaci sú obrovskou komunitou, ktorá by sa možno rada pokúsila o nápravu v záujme nás všetkých.

#### Podakovanie

Za cenné rady si dovoľujem poďakovať  
Ing. Petrovi Kubiznovi, PhD.,  
zo spoločnosti Synkola.

prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.

Katedra anorganickej chémie

Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava  
jesenak@fns.uniba.sk