

UŽ TO ZAČALO?



Autorská divadelně-vědecká inscenace zaměřená na celosvětový problém ekologické situace naší planety.

Souhrn vědeckých částí použitých v inscenaci.

Vypracoval: Ing. Oldřich Hudeček, PhD. (2020)

Vědecké konzultace a další zdroje poskytovali:

Alexander Ač, Ústav výzkumu globální změny Akademie věd České republiky

Klára Sutlovičová, České fórum pro rozvojovou spolupráci

Radim Tolasz, Český hydrometeorologický ústav, Světová meteorologická organizace,

Mezivládní panel pro změnu klimatu

Soňa Jonášová, Institut Cirkulární Ekonomiky

Tomáš Jungwirth, Asociace pro mezinárodní otázky

Aleš Bezděk a František Weyda, Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity

Veronika Ambrózyová, Člověk v tísni

Pavel Jungwirth, Učená společnost, Ústav organické chemie a biochemie Akademie věd České republiky

PERFORMALITA

Obsah

PROBLEMATIKA: České lesy, kůrovec, sucho a lidská činnost.....	2
PROBLEMATIKA: Úbytek hmyzu a lidská činnost	3
PROBLEMATIKA: Odpad jako výsledek lidské činnosti	3
PROBLEMATIKA: Moderní zemědělství a nakládání s potravinami.....	5
PROBLEMATIKA: Móda a módní průmysl.....	6
PROBLEMATIKA: Plasty	7

PROBLEMATIKA: České lesy, kůrovec, sucho a lidská činnost

Lidská činnost, proměna klimatu a stále se zvětšující plochy vysychajících lesů jsou velmi úzce spjaty.

Na jedné straně máme změnu klimatu způsobující úbytek srážek v našem pásmu, na druhé straně pak máme člověka, který někdy před 100 - 150 lety začal vysazovat smrkové monokultury v nadmořské výšce pod 1000 metrů. Tedy v prostředí, kde se smrk normálně nevyskytuje.

Změna klimatu a málo rozmanité prostředí lesních monokultur vytváří ideální předpoklady k přemnožení kůrovce nebo-li lýkožrouta smrkového. Kůrovec se běžně rozmnožuje jedenkrát až dvakrát ročně. Ale v ideálních podmínkách pro přemnožení, které jsou vytvářeny díky teplým zimám, se dokáže rozmnožit až 4x.

Normálně kůrovec napadá pouze suché, staré nebo spadlé smrky, ale vlivem přemnožení začíná napadat i jinak zdravé smrky. Ty se nemohou efektivně bránit, protože jsou vysazeny v nevhodném prostředí a tak místo, aby bojovaly s kůrovcem, musí bojovat se suchem. Tento malý brouk žije navíc v symbióze s několika druhy plísní a hub, které rozšiřuje po celém stromu, aby tak napadeného jedince ještě víc oslabil.

Výsledným obrazem jsou pak šedé pláně uschlých stromů.

Tím to ale nekončí. Úbytek lesních porostů má na svědomí narušení přírodního cyklu vody. Stromy již nadále nemohou vysávat vodu z půdy, ukládat ji a posléze uvolňovat do vzduchu, kde by se přeměnila na mrak a vrátila se zpět do oběhu ve formě deště, který by ochladil lokální mikroklima.

Plošná průmyslová těžba, sucho a narušení cyklu vody vedou ke vzniku holých ploch, které kumulují teplo a vytváří z půdy nehostinnou pláň.

Přestože je příroda velmi přizpůsobivá, každá adaptace vyžaduje čas. Lidská destruktivní činnost je však příliš rychlým procesem, kterému se rostlinné a živočišné druhy přizpůsobit nestíhají. To vede k úbytku důležité biodiverzity a k zániku přírody jak ji známe doposud.

Použitá literatura:

- Wermelinger, B.: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research, *For. Ecol. Manag.* **2004**, 202, 67-82.
- Svoboda, M.; Fraver, S.; Janda, P.; Bače, R.; Zenáhlíková, J.: Natural development and regeneration of Central European montane spruce forest, *For. Ecol. and Manag.* **2010**, 260, 707-714.
- Kandasamy, D.; Gershenson, J.; Andersson, M. N.; Hammerbacher, A.: Volatile organic compounds influence the interaction of the Eurasian spruce bark beetle (*Ips typographus*) with its fungal symbionts, *ISME Journal*, **2019**, 13, 1788-1800
- Hartmann H. et al.: Tree defence and bark beetles in a drying world: carbon partitioning, functioning and modelling, *New Phytologist*, **2020**, 225, 26-36.
- <https://www.ceskovdatech.cz/clanek/139-tezba-dreva/>
- Yuste J. C. et al.: Cascading effects associated with climate-change-induced conifer mortality in mountain temperate forests result in hot-spots of soil CO₂ emissions, *Soil Biol.*, **2019**, 133, 50-59.

PROBLEMATIKA: Úbytek hmyzu a lidská činnost

Možná jste si všimli, že je v našem okolí stále méně hmyzu. Za nejvýznamnější faktor podílející se na úbytku hmyzu je považována právě změna přirozených míst výskytu. Je to okamžitý důsledek lidské činnosti založené na extrémním vytěžování krajiny a na hojném používání pesticidů a hnojiv.

Hmyz představuje více než dvě třetiny všech živočichů na Zemi. Přestože z lidského pohledu se nám nemusí zdát úbytek hmyzu jako důležitý problém, je třeba si uvědomit, že všechno souvisí se vším a že hmyz je stěžejní součástí celého potravinového řetězce, který vede až zpátky k člověku. Zároveň je hmyz nepostradatelným opylovačem, některé druhy produkují užitečné suroviny jako med či hedvábí a velmi užiteční jsou i hmyzí hmyzožravci, kteří nás chrání před přemnožením škůdců. Velmi důležitou roli plní i rozkládáním biomasy, kterou přetváří ve znovu využitelnou formu dusíku – tedy v hnojiva.

Biodiverzita je základním pilířem celého ekosystému planety i našeho, lidského těla. Narušení lokální pestrosti a rozmanitosti prostředí má tedy zásadní vliv na náš život. Stejně tak je ale důležité si uvědomit, jak naše chování ničí přírodní procesy, které vznikaly po tisíceletí.

A zda svět, ke kterému naší činností spějeme, je světem, kde se nám bude chtít žít.

Použitá literatura:

Sánchez-Bayo, F.; Wyckhuys, K. A. G.: Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers, *Biol. Conserv.*, **2019**, 232, 8-27.

Cardinale, B. J. et al.: Biodiversity loss and its impact on humanity, *Nature*, **2012**, 486, 59-67.

Losey, J. E.; Vaughan, M.: The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects, *BioScience*, **2006**, 56, 311-323.

PROBLEMATIKA: Odpad jako výsledek lidské činnosti

Každý rok vyprodukuje lidstvo zhruba 2 miliardy tun komunálního odpadu. V roce 2018 vzniklo v České Republice 3,7 milionu tun odpadu, což vychází přibližně na 350 kilo odpadu na každého občana. Mezi země s největší produkcí odpadu na občana patří: USA, Čína a země Evropské Unie.

Urbanizace, stále větší počet lidí ve městech a ekonomika založená na spotřebě s sebou přináší zvýšenou produkci odpadu. Kolik odpadu naše společnost produkuje si velmi často ani neuvědomujeme. Množství odpadu neměříme stejně jako například spotřebu vody nebo plynu. A v mnoha případech není nakládání s odpadem započteno do ceny samotných produktů, které odpad vytvářejí.

Například ve městech neplatíme úměrně za to, kolik odpadu vytvoříme. To vše je ještě umocněno odvážením odpadu mimo města, popřípadě mimo státy nebo dokonce kontinenty. Bohužel je běžnou praxí vyspělých zemí odvážet odpad do jihovýchodní Asie a Číny. Takže odpad není zkrátka nikde pořádně vidět.

Ale tím, že problém nemáme přímo na očích, nezmizí.

Z odpadu vytvářeného člověkem se uvolňuje velké množství toxinů. A to zejména z nevytříděných baterií, zářivek a veškeré elektroniky, ale též z barviv a laků. Při kontaktu s dešťovou vodou se nejrůznější toxické látky dostávají do půdy a případně i do spodních vod, které jsou následně znehodnoceny.

Další velký problém tkví v množství odpadu a v prostoru, který je potřeba k jeho uskladnění. Podle světové banky je až 40% veškerého odpadu uloženo na nelegálních nebo neregulovaných skládkách, na jejichž vzniku se podílí až 4 miliardy lidí této planety. Nelegální skládky vedou k velmi intenzivní destrukci životního prostředí, avšak ani oficiální skládky nejsou bezproblémovým řešením.

Skládky přeplněné neroztříděným odpadem neumožňují bezpečný rozklad materiálů. Proto není možné vyhnout se únikům jedovatých látek do okolí a častým požárům. Bohužel dochází i k úmyslnému zapalování skládek, aby se tak uvolnila plocha skládky pro další vršení odpadu. V České Republice je každý rok hlášeno přes 300 požárů. Na každou jednotlivou skládku tak připadají dva až tři požáry ročně. Vlivem těchto požárů unikají do ovzduší dioxiny a velké množství CO₂, které jsou extrémně toxické pro široké okolí.

Efektivní eliminaci odpadu zajišťují spalovny. Ovšem spalováním dochází ke ztrátě cenných materiálů - především papíru a plastů. Příčinou je nedůsledné třídění odpadu a nedostatek recyklačních linek, které by mohly vracet již použité materiály zpátky do oběhu. Ale ani recyklace není ideálním řešením. Efektivní recyklační proces je energeticky velmi náročný a vyžaduje vybudování složité infrastruktury speciálních recyklačních linek. Proto je zásadní, abychom předešli samotné potřebě recyklace a využívání nevratných a jednorázových obalů a zboží krátkodobé spotřeby.

Hlavním problémem odpadu obecně je, že vůbec vzniká.

Použitá literatura:

<https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>

Kaza Silpa, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and Frank Van Woerden. **2018**. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series. Washington, DC: *World Bank*. doi:10.1596/978-1-4648-1329-0.

Minh Tue, N. et al: Release of chlorinated, brominated and mixed halogenated dioxin-related compounds to soils from open burning of e-waste in Agbogbloshie (Accra, Ghana), *J. Hazard. Mater.* **2016**, 302, 151-157.

Verma, R. et al: International Conference on Solid Waste Management, 5IconSWM 2015; Toxic Pollutants from Plastic Waste - A Review, *Procedia Environ. Sci.* **2016**, 35, 701-708.

Veveřková, M. D. et al.: Environmental consequences and the role of illegal waste dumps and their impact on land degradation, *Land Use Policy*, **2019**, 59, 104234.

Zink, T.; Geyer, R.: Material recycling and the Myth of Landfill Diversion, *J. Ind. Ecol.* **2018**, 23, 541-548.

Gautam, P. et al: Advanced oxidation processes for treatment of leachate from hazardous waste landfill: A critical review, *J. Clean. Prod.* **2019**, 237, 117639.

PROBLEMATIKA: Moderní zemědělství a nakládání s potravinami

Ročně lidstvo vyprodukuje přibližně 1,3 miliardy tun potravin, které nespotřebuje, což je jedna třetina celkové světové produkce. Problém ale není jen v plýtvání.

Samotná produkce potravin je velkou zátěží na lokální ekosystém a zahrnuje obrovské množství spotřebované vody, hnojiv a využití půdy. Aby vůbec mohlo vzniknout jedno kilo salátu je potřeba přibližně 130 litrů vody. Oproti tomu na vznik jednoho kila hovězího masa je potřeba 15 000 litrů. Jeden kilogram mléčné čokolády má dokonce vodní stopu v průměru 24 000 litrů vody.

Stejně tak je zásadní zátěží používání nejrůznějších chemických hnojiv a pesticidů. Odvrácenou stranou rychlé produkce, která živí stále rostoucí populaci, je znehodnocení půdy nadměrným používáním hnojiv, která se kvůli narušení přirozeného pH stává na několik let nepoužitelnou. Nadprůměrné hnojení způsobuje unikání dusíkatých sloučenin a fosfátů z půdy a dochází k jejich splachování do vodních toků. To má za důsledek přemnožení řas a sinic, které když odumřou, začnou spotřebovávat velké množství kyslíku na svůj rozklad, což znemožní život dalším rybám či měkkýšům. Na nich jsou ale závislí ptáci a další živočichové, dochází tedy k úplnému narušení celého ekosystému.

Podobně jako u hnojiv jsou i pesticidy splachovány a mají destruktivní dopad na lokální biodiverzitu. Pesticidy kromě škůdců, proti kterým jsou určeny, zabíjejí i ostatní hmyz a dokonce i drobné živočichy - savce či ptáky - ale také rostliny a všechny živé organismy v okolí vůbec.

Pokud se vrátíme k problematice plýtvání potravinami, uvědomme si i systémový problém. Například v rozvojových státech není dostatek prostředků ke konzervaci a ošetření potravin a tedy větší množství potravin se nespotřebuje kvůli plísním a hnilobám. V rozvinutých zemích může za plýtvání potravin především chování a přístup spotřebitelů, především pak restaurace, supermarkety, apod.

Je tedy důležité přehodnotit jak nakupujeme. Často neuvážíme dopředu, kolik toho potřebujeme a kolik toho sníme, protože k takovému přemýšlení nemáme vztah. Nevidíme celý výrobní proces - pouze finální produkty v jednorázových obalech vyskládané v nablýskaných regálech supermarketů, přičemž se většina z nich dováží přes celý svět, takže procestují mnohem víc než sám spotřebitel za celý svůj život.

Do roku 2050 má být na Zemi o dvě miliardy víc lidí. Paradoxem zůstává, že abychom uživilí naši stále rostoucí populaci, ničíme prostředí, které nám i ostatním organismům samotný život umožňuje.

Použitá literatura:

Professor Arjen Y. Hoekstra, Twente Water Centre, University of Twente the Netherlands; The water footprint of food

<https://foodprint.org/issues/the-water-footprint-of-food/>

Bassil, K. L. et al.: Cancer health effects of pesticides Systematic review, *Can. Fam. Physician*, **2007**, 53, 1704-1711.

Nazari-Sharabian, M., Ahmad, S., Karakouzian, M. (2018). Climate Change and Eutrophication: A Short Review. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 8(6), 3668-3672.

Walter K. Dodds & Val H. Smith (2016) Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in streams, *Inland Waters*, 6:2, 155-164.

Tosi, S. et al.: A 3-year survey of Italian honey bee-collected pollen reveals widespread contamination by agricultural pesticides, *Sci. Total Environ.*, 2018, 615, 208-218.

Van Dijk TC, Van Staalduinen MA, Van der Sluijs JP (2013) Macro-Invertebrate Decline in Surface Water Polluted with Imidacloprid. *PLoS ONE* 8(5).

PROBLEMATIKA: Móda a módní průmysl

Každoročně se vyrobí 80 miliard kusů oblečení, což je zhruba 10 kusů na člověka na rok. To není tak hrozné pokud si neuvědomujeme ekonomické rozdíly mezi jednotlivými kontinenty a fakt, že v některých podnebných pásech nevzniká nutnost sezónního oblečení. Zajímavý je také průměr, že pokud si koupíte 2 věci měsíčně, je to až 2,5 krát víc než světový průměr...

Většina lidí využívá pouze čtvrtinu svého šatníku. V průměru každý člověk vyhodí 35 kilogramů oblečení za rok. Přitom pouze 15% vyhozeného oblečení se recykluje, většina pak skončí na skládkách nebo ve spalovnách.

Jedno z typických složení pro fast fashion, tedy masovou produkci levného oblečení nízké kvality, je 100% polyester. Skoro by se dalo říct, že jde o PET lahve ve formě oblečení. Určeno ke krátkodobému použití. Více než polovina našeho oblečení obsahuje tyto umělé materiály, které jsou vyrobeny z fosilních zdrojů. Ekologická stopa se ještě zvyšuje tím, že většina oblečení je vyrobena v Číně, Bangladéši nebo Indii, tedy zemích, které jsou poháněny výhradně uhlím. 10% všech globálních emisí CO₂ pochází z oděvního průmyslu. Móda je, po tom ropném, druhým nejspínavějším průmyslem na světě.

Ve většině zemí, kde se vyrábí módní artikly, je odpad splachován přímo do vodních toků. Mezi takové odpadové látky patří i chlorované aniliny, které se nachází například v anilínových vodových barvách. Ty jsou silně toxické. Nejde ale o vodovky. Tuny anilínových barviv se používají k barvení většiny textilií a následně se vypouští rovnou do vody - do řek a jezer. Tuto vodu pak následně používají ke koupání a pití nejen lidé, žijící v blízkosti takových vod.

Zároveň jsou do vody vypouštěna různá změkčovadla a další chemikálie, které zlepšují vlastnosti umělých vláken - tyto látky mají efekt endokrinních disruptorů. Což znamená, že ovlivňují hormony v organismu či poškozují diferenciaci pohlaví - takže se třeba samcům vyvíjejí samičí pohlavní orgány.

Podobný problém způsobuje ve vodách moderních měst i antikoncepce. V těchto vodách se navíc objevují i antidepressiva, kokain, pervitin... Být rybou ve městě se může zdát jako zábava, ale ne na dlouho. Vlivem těchto látek se totiž ztrácí reprodukční schopnost. Navíc většina z endokrinních disruptorů se díky své lipofilitě – tedy rozpustnosti v tucích – ukládá v tělech savců a mohou být vyloučeny například mateřským mlékem při kojení.

Použitá literatura:

<https://www.sustainyourstyle.org/en/toxic-clothing>

Bigsby, R. et al.: Evaluating the Effects of Endocrine Disruptors on Endocrine Function during Development. *Environ. Health Perspect.*, 1999, 107, 613-618.

- Diamanti-Kandarakis, E. et al.: Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement, *Endocrine Rev.*, **2009**, *30*, 293-342.
- Todeschini, B. V. et al.: Collaboration practices in the fashion industry: Environmentally sustainable innovations in the value chain, *Environ. Sci. Policy*, **2020**, *106*, 1-11.
- Alves da Silva, A. P. et al.: Endocrine Disruptors in Aquatic Environment: Effects and Consequences on the Biodiversity of Fish and Amphibian Species, *Aquatic Science and Technology*, **2018**, *6*, 35-51.
- Brenot, A. et al.: Water footprint in fashion and luxury industry, *Water in Textiles and Fashion*, **2019**, 95-113.
- <https://www.sciencemag.org/news/2019/01/exploding-demand-cashmere-wool-ruining-mongolia-s-grasslands>
- <https://www.intechopen.com/books/fashion-industry-an-itinerary-between-feelings-and-technology/sustainability-initiatives-in-the-fashion-industry>

PROBLEMATIKA: Plasty

PET láhev.

Vyrobená v několika sekundách, použitá v řádu minut. Její rozklad zabere staletí.

Plasty obecně jsou velmi levné a energeticky nenáročné na výrobu. Mají mnoho skvělých vlastností, jsou lehké ale odolné, trvanlivé, nerozkládají se ve vodě, jsou velmi dobře tvarovatelné – odtud také pochází jejich název, jsou plastické. To je důvod, proč nahradily většinu jiných materiálů jako keramiku, sklo či dřevo. Jednu třetinu všech vyrobených plastů představují obalové materiály.

Přibližně polovina všech plastů, které se za rok vyrobí, se nakonec vyhodí. Pro představu je to zhruba 150 milionů tun. Kdyby se veškerý tento plastový odpad zrecykloval, zachránilo by se přibližně 3,5 miliard barelů ropy.

Na výrobu plastových materiálů se spotřebovává pouze kolem 4% fosilních zdrojů. Nejvíce ropy se používá na produkci motorových benzínů, topných olejů a nafty a leteckých paliv. Pokud se vám ale zdá, že je jedno kolik ve finále vyrobíme plastů, mýlíte se. Negativní dopady plastů mají více rovin.

Například PET, Polyetylen terephtalat. Tato hlavní chemická složka plastických materiálů sama o sobě toxická není. Proto se používá například na uchovávání nápojů. Když se z ní však stane odpad, vlivem UV záření, různé abraze, což je obrušování, atd., se toxické látky začnou uvolňovat. Například změkčovadla, o kterých bylo řečeno v souvislosti s oblečením, nebo dochází k uvolňování toxinů z plastového odpadu, o kterém jsem zase mluvil v souvislosti s problematikou odpadu...

-
- Mastellone, M. L. A feasibility assessment of an integrated plastic waste system adopting mechanical and thermochemical conversion processes, *Resour. Conserv. Recycl.*, 2019, *4*, 100017.
- Devasahayam, S. et al.: Utilization and recycling of end of life plastics for sustainable and clean industrial processes including the iron and steel industry, *Mat. Sci. Ener. Tech.*, 2019, *3*, 634-646.
- https://www.bpf.co.uk/press/oil_consumption.aspx
- <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=41&t=6>
- Odkazy ve článku: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/aug/07/fossil-fuel-lobby-pollute-politics-climate-crisis>
- Bergmann, M. et al: Sea change for plastic pollution, *Nature*, 2017, *544*, 297.
- <https://www.bloomberg.com/quicktake/plastic>

Vědecké texty uvedené v tomto dokumentu vychází ze scénáře autorské inscenace *Už to začalo?*, kterou připravil umělecký kolektiv Performalita v letech 2019/2020.

Premiéra *Už to začalo?* se konala 6. 3. 2020 v Cross Attic, Praha.



Inscenace vznikla jako součást mezinárodního projektu *Rights for Kids*, zaměřeného na šíření povědomí o Úmluvě o právech dítěte. Více o projektu naleznete na webových stránkách www.rightsforkids.eu.

Finanční podpora inscenace *Už to začalo?*:

