



Válka jako ekologická katastrofa

Válka na Ukrajině

- 24.února 2022 zahájena „speciální vojenská operace“ s cílem „demilitarizovat“ a „denacifikovat“ Ukrajinu
- EU přijala vůči Rusku řadu sankcí, jejichž cílem je oslabit schopnost financovat válku a pocítit hospodářské a politické náklady
- Způsobuje obrovské civilní oběti, ale také málo medializovaný zato hrozivý dopad na životní prostředí a veřejné zdraví
- Nejen na Ukrajině, ale také v Rusku, Bělorusku, Moldavsku a dalších státech východní Evropy

Rizika

1. Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů
2. Únik toxických látek
3. Dlouhodobá kontaminace ekosystémů



Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- Projíždějící vojenská technika plaší zvěř, střely mrzačí a zabíjí živočichy, ničí přirozené úkryty
- Používání nízkofrekvenčních vojenských sonarů způsobuje nepřirozenou migraci delfínů černých k pobřeží Bulharska a Turecka, kde se zamotávají do rybářských sítí
- Migrace delfínů do nehostinných vod je způsobena tzv. akustickým traumatem
- Na pobřeží Černého moře zahynulo přes 5000 kytovců (trojciferný nárůst oproti předchozím letům)

Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- <https://dosits.org/galleries/audio-gallery/marine-mammals/toothed-whales/common-dolphin/>



Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- Akustické trauma – poranění akustickým podnětem, nejčastěji dochází k mechanickému poškození kůstek vnitřního ucha, při výbuchu může být tlakem poškozeno také středouší
- Příznaky
 1. *Akutní* – bolest, poruchy sluchu, šelest
 2. *Chronická* – závratě, tlak v uších, částečná až úplná ztráta sluchu



Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- Delfíni z Charkovského delfinária Nemo museli být evakuováni do delfinária v Oděse - kvůli každodennímu houkání sirén a výbuchům jsou ve stresu a neprospívají
- V Charkovském Ekoparku muselo být utraceno téměř 6000 zvířat, včetně lvů a tygrů – nelze provést evakuaci, park je zničen a zvířata by mohla utéct
- V dětské zoo ve vesnici Jasnohorodka u Kyjeva si dle zpráv novinky.cz Rusové udělali ze zvířat živé terče a jejich těla sežrali toulaví psi

Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- Opuštěná hospodářská zvířata se potulují v ulicích, umírají hlady nebo následkem stresu z bombardování
- **Farmy jsou bez elektřiny, pitné vody a zásobování krmiv**



Přímé ohrožení fauny a ztráta biotopů

- Útulky jsou přeplněné, přesto přijímají nová zvířata, která si migranti nevzali s sebou, ale ponechali je na ulici nebo zavřené v bytech
- **Ukrainian Bat Rehabilitation Center v Charkově muselo vypustit o měsíc dřív téměř 300 netopýrů rezavých, což může významně snížit jejich úspěch na přežití**
- Eroze půdy a odlistění stromů po bombardování způsobuje ztrátu úkrytů



Únik toxických látek

- „ekocida“ – vědomé poškozování životního prostředí (trestný čin v Rusku i na Ukrajině)
- Ženevská úmluva a Směrnice o ochraně životního prostředí zakazují útoky na přehrady, hráze a jaderné elektrárny
- Červený kříž může žádat zastavení útoků na nebezpečné průmyslové objekty
- Právní důsledky – dezinformace – nástroj války (nemožnost monitoringu, migrace odborníků, zneužití důkazního materiálu)

<https://www.science.org/content/article/russians-must-know-it-s-lie-ukrainian-bat-research-spun-false-tale-bioweapons>

Únik toxických látek

- Na Donbase se nachází cca 4500 důlních, metalurgických a chemických podniků a 200 odkališť – skládek toxického průmyslového odpadu
- Z opuštěných uhelných dolů se vyplavují toxické a radioaktivní látky
- Na Donbase zaplaveno 36 dolů, z nichž se uvolnil metan a těžké kovy do podzemních vod – ohrožení vodních zdrojů
- Ve městě Sumy způsobilo ostřelování únik čpavku
- Poškození reaktorů v Záporožské jaderné elektrárně (úroveň radiace je dosud v normě)

Únik toxických látek

- **Odpad z uhelných dolů** – tzv. perfluorované látky, hexachlorbenzen, PCB, DDT – akumulace v těle ryb
- **Radioaktivní látky** – schopnost atomového jádra samovolně se rozpadat, dochází k uvolňování ionizujícího záření a volných radikálů
- **Volné radikály** – vysoce reaktivní částice, které poškozují stabilní molekuly a tím i jejich funkci
- **Čpavek** – amoniak je velmi dobře rozpustný ve vodě, silně žíravý, při vdechnutí či požití vede k poškození sliznic a plic

Únik toxických látek

- „Na Ukrajině jsou města, ze kterých se staly hřbitovy pod širým nebem ...“ uvedl kněz Ukrajinské řecko-katolické církve Mychajlo Melnyk https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/valka-ukrajina-rusko-padli-duchovni-pohrby.A220317_131036_zahranicni_jadv
- **Pouze v Mariupolu zemřelo přes 20000 lidí**
- Nedostatečně pohřbená mrtvá těla se rozkládají a do prostředí uvolňují všechny látky v něm obsažené (včetně virů a bakterií)

Online zdroj 4



Únik toxických látek

- Ve městě Sedniv v Černihivské oblasti byli mrtví páleni v pecích místního podniku na výrobu škrobu
- Maximální výkon pecí je 130°C (ke spálení lidského těla je nutná teplota alespoň 1200°C).
- Těla byla polévána naftou nebo benzínem, aby lépe hořela – do ovzduší se tak dostalo velké množství karcinogenních látek

Online zdroj 5



Únik toxických látek

- Lidské tělo hostí obrovské množství bakterií, při ztrátě imunitních reakcí se začnou bakterie ve střevech neřízeně množit a trávit okolní tkáně. Nejdříve napadají slezinu, játra, mozek a nakonec reprodukční orgány.
- Hniloba – proces, při němž se měkké tkáně rozloží na plyny, kapaliny a soli. Vzniká methan, sirovodík a čpavek.
- Mrtvá těla kolonizují bzučivky a masařky – larvy vyžírají měkké tkáně – přítomnost much láká mravence, vosy, pavouky – množství hmyzu pak mrchožrouty. Každé zvíře zanechá na mrtvole část svých bakterií
- Únik antibiotik z rozkládajícího se těla

Únik toxických látek

- Ve městě Vasylkiv (30 km od Kyjeva) bylo odpáleno skladiště ropy, toxický kouř může zasáhnout i Evropu
- Při spalování nafty unikají karcinogenní aromatické uhlovodíky. Dále pak oxid siřičitý a sírový, které dráždí dýchací cesty a podílejí se na vzniku kyselých dešťů
- Při spalování benzínu vzniká oxid uhelnatý a oxidy dusíku, které se vážou na hemoglobin a znemožňují přenos kyslíku



Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Odhady uvádějí, že je DENNĚ na území Ukrajiny vystřeleno na 20 000 - 60 000 dělostřeleckých projektilů (stejně jako odhadované celkové zásoby ČR)
- **Váha jednoho granátu se pohybuje kolem 40kg (při objemu náplně 23 l)**
- Za 3 měsíce intenzivní války se může na ukrajinském území nacházet až 216 000 tun válečného odpadu, což odpovídá váze 36 000 dospělých slonů nebo 144 000 osobních automobilů (1/4 registrovaných vozidel v ČR)



J.Pikula

Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- 10-30% munice v 1.světové válce nevybuchla (20 000 tun na Ukrajině)
- **2 složky munice**
 1. Projektil – olovo, arsen, rtuť, ochuzený uran (dusičnany, měď, zinek, kadmium)
 2. Náplň – TNT, RDX (hexogen, Cyklonit), dusičnan amonný, Semtex, C4
- Chloristan – součást raketového paliva



Online zdroj 6



Bod tání TNT je 81°C

Online zdroj 7

Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Těžké kovy (olovo, arsen, rtuť, měď, zinek, kadmium) se hromadí zejm. v tucích, ale také v kostech či kožních derivátech
- Dochází k bioakumulaci v potravním řetězci, účinky karcinogenní, mutagenní, poškození embrya, imunitního, nervového či oběhového systému



Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Ochuzený uran je vedlejším produktem obohacování přírodního uranu pro potřeby v jaderných reaktorech
- Účinky ochuzeného uranu mohou být dlouhodobé, částice jsou opakovaně vířeny vzduchem a spadem mohou způsobit kontaminaci vod
- TNT, Cyklonit, dusičnan amonný – jedovaté při styku s kůží, poruchy funkce jater a imunitního systému, mohou vytvářet toxické sloučeniny v průběhu degradace, možnost exploze při požáru

Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Chloristan – je uvolňován do podzemních vod, kde může přetrvávat až desítky let
- Z podzemních vod se chloristan šíří do systémů pitné vody a hromadí se v listnatých a ovocných plodinách, které byly takto kontaminovanou vodou zalévány



Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Asi polovina území Ukrajiny je zamořena minami a „vojenský odpad“ představuje také zničená technika
- **Výbušniny kontaminovaly také zemědělskou půdu a vody Černého moře**
- K 4.7. byla odhadnuta ztráta asi 4000 ruských tanků, přičemž každý z nich zůstává na místě svého zásahu a do okolí vytékají provozní kapaliny a kontaminují prostředí. U nás okamžitě zasahují složky Integrovaného záchranného systému při havárii na dálnici, aby zabránily úniku provozních kapalin do prostředí

Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Obnova zničených budov a silnic bude představovat zvýšené množství odpadu (1 rodinný dům cca 50 m³ demoličního směsného odpadu)
- **Vznikají nelegální skládky odpadu nebo dochází k jeho spalování**
- Řada rodinných domů měla na střeše eternitové šablony – roztržení střechy způsobí kontaminaci místa azbestem



Rodinné domy ve městě Ovruch po raketovém útoku

Dlouhodobá kontaminace ekosystémů

- Azbest – štěpí se na velmi malé částice, které pronikají do plic, zabodávají se do plicních sklípků – zjizvení plic
- „Azbestóza“ – zaprášení plic azbestem způsobuje smrt
- Silně karcinogenní látka



Azbestová vlákna

Otázky

- Které ekosystémy jsou ohroženy při bombardování uhelných dolů?
- Které látky mohou kontaminovat vodní ekosystémy?
- Které látky mohou kontaminovat půdní ekosystém?
- Které látky mohou kontaminovat ovzduší?
- Které druhy živočichů jsou ohroženy při výbuchu ve vodě a jak?

Online zdroje

1. <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/valka-na-ukrajine-pohledem-odborniku-na-ochranu-prirodu-a-zivotniho-prostredi>
2. https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/republiku-dusi-domaci-kotle-nejhorsiznecisteniovdusi-zpusobuji-lide.A210602_065540_In-zdravi_ape
3. https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/mrtvi-marnice-mezinarodni-vybor-cerveneho-krize-prevoz-valka-na-ukrajine-rusko-rodiny-umrti-gerardo.A220405_132410_zahranicni_hend
4. Zdroj: <https://epochaplus.cz/co-se-deje-po-smrti-od-posledniho-vydechu-ke-hromadce-kosti/>
5. <https://www.drbna.cz/zpravy/spolecnost/7035-mrtvych-je-vice-ale-kapacity-krematorii-ve-vetsine-kraju-staci.html>
6. <https://lesycr.cz/casopis-clanek/les-plny-delostreleckych-granatu/>
7. <https://www.wikiwand.com/cs/Trinitrotoluen>
8. <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/valka-na-ukrajine-pohledem-odborniku-na-ochranu-prirodu-a-zivotniho-prostredi>
9. <https://www.koordinacebozp.cz/aktuality/bezpecnost-prace-azbest/>
10. www.novinky.cz

Zdroje

- [https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/republiku-dusi-domaci-kotle-nejhorsí-znecistení-ovzdusi-zpusobuji-lide.A210602_065540_In-zdravi_ape](https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/republiku-dusi-domaci-kotle-nejhorsi-znecistení-ovzdusi-zpusobuji-lide.A210602_065540_In-zdravi_ape)
- https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/mrtvi-marnice-mezinarodni-vybor-cerveneho-krize-prevoz-valka-na-ukrajine-rusko-rodiny-umrti-gerardo.A220405_132410_zahranicni_hend
- <https://dosits.org/galleries/audio-gallery/marine-mammals/toothed-whales/common-dolphin/>
- <https://www.science.org/content/article/russians-must-know-it-s-lie-ukrainian-bat-research-spun-false-tale-bioweapons?>
- <http://batsukraine.org/en/>
- Zdroj: <https://epochaplus.cz/co-se-deje-po-smrti-od-posledniho-vydechu-ke-hromadce-kosti/>
- <https://www.drbna.cz/zpravy/spolecnost/7035-mrtvych-je-vice-ale-kapacity-krematorii-ve-vetsine-kraju-staci.html>

Zdroje

- <https://lesycr.cz/casopis-clanek/les-plny-delostreleckych-granatu/>
- https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=14622
- <https://www.wikiwand.com/cs/Trinitrotoluen>
- https://www.studentsummit.cz/wp-content/uploads/2019/02/UNEA_ozbrojene_konflikty.pdf
- <https://heyfomo.cz/v-cernem-mori-umiraji-tisice-delfinu-muze-za-to-ruska-armada>
- <http://uchop.vscht.cz/files/uzel/0022265/ZTE%20-%2011%20Radioaktivni%20latky%202015.pdf?redirected>
- <https://arnika.org/v-potoce-jsou-toxicke-latky-obsahuji-je-i-ryby>
- <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/valka-na-ukrajine-pohledem-odborniku-na-ochranu-prirodu-a-zivotniho-prostredi>

Zdroje

- <https://denikreferendum.cz/clanek/34007-valka-na-ukrajine-ma-otresne-dusledky-i-pro-prirodu>
- <https://www.blesk.cz/clanek/zpravy-valka-na-ukrajine/705269/ekologicka-katastrofa-rusko-odpalilo-skladiste-ropy-ve-vasilkivu-do-vzduchu-unika-toxicky-kour.html>
- https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/valka-ukrajina-rusko-padli-duchovni-pohrby.A220317_131036_zahranicni_jadv
- <https://zoom.iprima.cz/zazraky-vedy-techniky/co-se-deje-s-lidskym-telem-kdyz-zemreme-jak-pozna-ze-je-mrtve-kdo-ho-sni>
- <https://www.koordinacebozp.cz/aktuality/bezpecnost-prace-azbest/>
- Zprávy a Teletext České televize