

pražský  
studentský  
summit



BACKGROUND REPORT

# Úbytek hmyzu

**Vendula Voláková**  
[vendula.volakova@amo.cz](mailto:vendula.volakova@amo.cz)



AMO.CZ

# **Obsah**

1	Jak čist background	3
2	Úvod	3
3	Role a důležitost hmyzu v ekosystému	3
4	Vztah mezi hmyzem a zemědělstvím	4
5	Úbytek hmyzu ve světě	4
5. 1	Důvody úbytku hmyzu	5
6	Jak zvrátit vymírání hmyzu	7
6. 1	Výzkum v oblasti environmentálních dopadů pesticidů	7
6. 2	Partnerství a podpora inovativních metod hubení škůdců	7
6. 3	Podpora programů monitorování hmyzu	7
6. 4	Podpora výzkumu dopadů klimatické změny na hmyz	8
6. 5	Veřejné povědomí o dané problematice	8
7	Role OSN a UNEP	9
8	Závěr	9
9	Seznam použitych zdrojů	11

# 1 Jak číst background

Tento background report vznikl pro účely simulovaného jednání Programu OSN pro životní prostředí (UNEP) v rámci Pražského studentského summitu. Zabývá se otázkou ztráty biodiverzity, konkrétně pak celosvetového úbytku hmyzu, a důvody, které k němu vedou. Report také přibližuje roli OSN a UNEP, neboť jeho

hlavním účelem není pouze uvést čtenáře do širšího kontextu dané problematiky, ale rovněž usnadnit delegátům sepsání stanoviska i následný průběh jednání. Kvůli omezenému rozsahu textu jsou na jeho konci pro delegáty uvedeny rozšiřující zdroje, kterým je doporučeno rovněž věnovat pozornost.

## 2 Úvod

Hmyz tvoří přibližně polovinu všech známých živých organismů, hráje klíčovou roli v opylování, koloběhu živin, potravním řetězci, a je tak jedním z pilířů celého ekosystému. Jeho populace však prudce klesá, a to především z důvodu rozšířeného využívání insekticidů, fragmentace stanovišť a změny klimatu. Všechny zmíněné aspekty pro hmyz představují hrozbu, proto je nutné vyvinout inovativní řešení vedoucí k ochraně jak hmyzu samotného, tak i ekosystémů, ve kterých žije.<sup>1</sup>

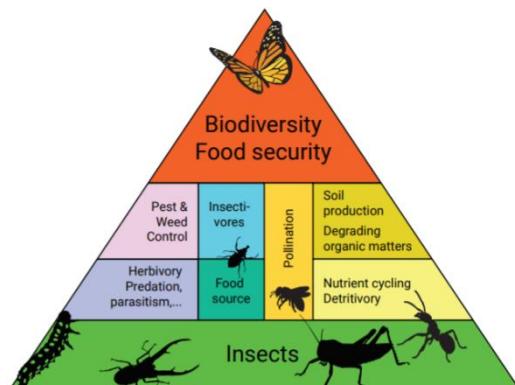
**„Bez života hmyzu  
v podzemí by stagnovala recyklace živin  
a půda by se brzy  
stala neúrodnou.“**

Mezi hlavní příčiny úbytku hmyzu patří změna přírodních stanovišť a znečištění. K témtoto jevům dochází po celém světě, a proto se neočekává, že by se hmyz například v tropických a rozvojových oblastech choval jinak než hmyz v Evropě či Severní Americe. Je zřejmé, že pokud nezměníme naše způsoby produkce a výroby potravin, třída hmyzu se vydá cestou kompletního vyhynutí již za několik desetiletí. Důsledky, které tento projev bude mít na světové ekosystémy, budou katastrofické, neboť hmyz se nachází na strukturální a funkční základně mnoha z nich.<sup>2</sup>

Více než 75 % ze 115 nejpěstovanějších plodin světa prospívá díky opylování, čemuž odpovídá 35 % celkových zásob potravin. Je odhadováno, že opylování hmyzem u ovoce a zeleniny odpovídá hodnotě 153 miliard eur ročně. Bez života hmyzu v podzemí by stagnovala recyklace živin a půda by se brzy stala neúrodnou. Je podstatné, aby řešení vycházela z pochopení příčin, které k tomuto úbytku vedou.<sup>3</sup>

## 3 Role a důležitost hmyzu v ekosystému

Hmyz tvoří většinu známých živočišných druhů a je důkladně zapojen do všech suchozemských a sladkovodních potravinových sítí. Bez jeho přítomnosti by z důvodu nedostatku potravy zmizelo velké množství ptáků, plazů, obojživelníků, drobných savců i ryb.<sup>4</sup> Až 87 % všech druhů rostlin vyžaduje opylování zvířaty, přičemž to je ve většině případů prováděno hmyzem, výjimkou jsou především trávy a jehličnané.<sup>5</sup> Celosvetově odhadovaná hodnota odpovídající opylování hmyzem se pohybuje v rozmezí 235 až 577 miliard USD ročně. Provázanost s ekonomikou je jen jedním ze závažných aspektů, bez opylovačů bychom však hlavně nebyli schopni uživit lidskou populaci.<sup>6</sup> Přes tři čtvrtiny volně rostoucích



Obr. 1: Fundamentální role hmyzu ve fungování ekosystému.<sup>37</sup>

druhů rostlin v mírném podnebném pásu potřebují k opyllování právě hmyz, zhruba dvě třetiny všech druhů rostlin pak na opyllování plně spoléhají. Hmyz touto činností přímo přispívá k rozmanitosti rostlin a zároveň ne-přímo ovlivňuje biologickou rozmanitost fauny.

Rozklad organického odpadu, jakým je hnůj nebo mršiny, je důležitým ekosystémovým procesem, který je z velké části zajišťován hmyzem. Brouci se prostřednic-tvím zakopávání hnoje zásadně podílejí na udržování

zdraví pastvin, neboť tím dochází k odstraňování povr-chových odpadů a recyklaci živin, které mohou rostliny využívat. Přispívají také ke zdraví půdy a uhlíkovému cyklu snižování emisí skleníkových plynů o 7 až 12 %.<sup>7</sup>

Význam hmyzu je často vyzdvihován s ohledem na ekosystémové služby, které poskytují a které hrají nema-lou roli v hospodářství (jen v USA se odhaduje tato hod-nota na nejméně 57 miliard USD ročně).<sup>8</sup>

**„Zamoření hmyzími škůdci je přímým důsledkem lidské manipulace s biotopy, neboť mnohé plodiny jsou upřednostňovány pro větší velikost a vyšší výnosy a následně pěstovány v monokulturách s vidinou maximalizace produkce.“**

## **4 Vztah mezi hmyzem a zemědělstvím**

Hmyz je životně důležitou ekosystémovou složkou pro přežití člověka, jelikož plodiny nelze produkovat bez funkcí ekosystému zajištěných hmyzem. Růst lidské po-pulace a s ním spojená dostatečná produkce potravin se stává cílem dál větším problémem globálního rozměru. Téměř všechna úrodná půda světa je již v současnosti vy-užívána a podstatným úkolem je zajistit kvalitní a vysoké výnosy v kombinaci se vzájemnou ekologickou kompa-tibilitou zemědělské produkce. Vztah hmyz-rostlina je dominantní biotickou interakcí (tj. vztah mezi organismy v ekosystému) a přibližně 50 % druhů hmyzu je býložra-vých. Ačkoliv je hmyz mnohdy vnímán negativně (býlo-žravý hmyz poškozuje 18 % světové zemědělské pro-dukce i přes ochranu chemickými metodami), za škůdce je považováno méně než 0,5 % ze známých druhů

hmyzu. Zamoření hmyzími škůdci je přímým důsledkem lidské manipulace s biotopy, neboť mnohé plodiny jsou upřednostňovány pro větší velikost a vyšší výnosy a následně pěstovány v monokulturách s vidinou maximali-zace produkce. Tyto kroky poskytují příznivé prostředí pro rozvoj populací býložravého hmyzu.<sup>9</sup>

Klíčem k udržitelné zemědělské produkci může být právě biodiverzita, která se týká všech existujících druhů rostlin, zvířat a mikroorganismů a jejich vzájemné inter-akce v rámci ekosystémů. Biodiverzita však není pouze o množství organismů, zahrnuje konkrétní funkce, kte-rými jednotlivé druhy do systému přispívají. Když tyto druhy vyhynou, jejich jedinečné funkce v ekosystému budou ztraceny a následně dojde k dalšímu poklesu cel-kové funkční rozmanitosti.<sup>10</sup>

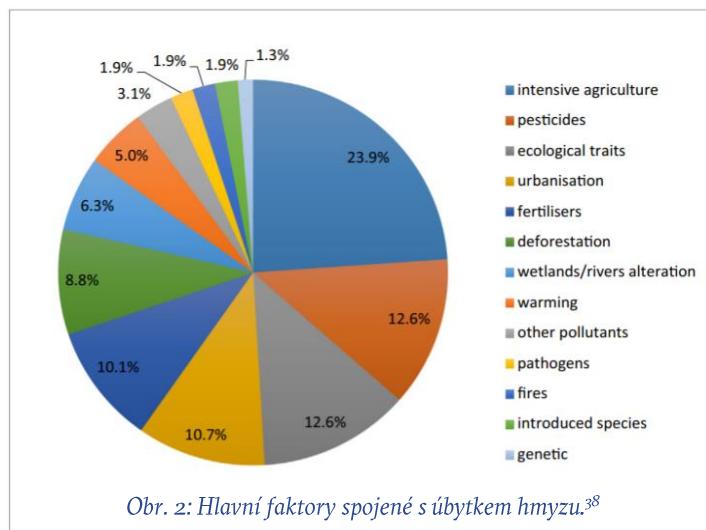
## **5 Úbytek hmyzu ve světě**

Ztráty biologické rozmanitosti si veřejnost všímá zejména skrze vymírání velkých savců, ku příkladu no-sorožců, nebo ptáků (např. pták dodo). Skutečný podíl druhů, u nichž bylo potvrzeno vyhynutí, je však rela-tivně malý.<sup>11</sup> Studie naznačují, že míra lokálního vyhy-nutí hmyzu je osmkrát vyšší než u obratlovců. Vymírání hmyzu a pokles biologické rozmanitosti má za následek

**„míra lokálního vyhy-nutí hmyzu je osmkrát vyšší než u obratlovců.“**

ročně 2,5% ztrátu biomasy po celém světě, přičemž 40 % druhů současně hrozí vyhynutí.<sup>12</sup>

## 5. 1 Důvody úbytku hmyzu



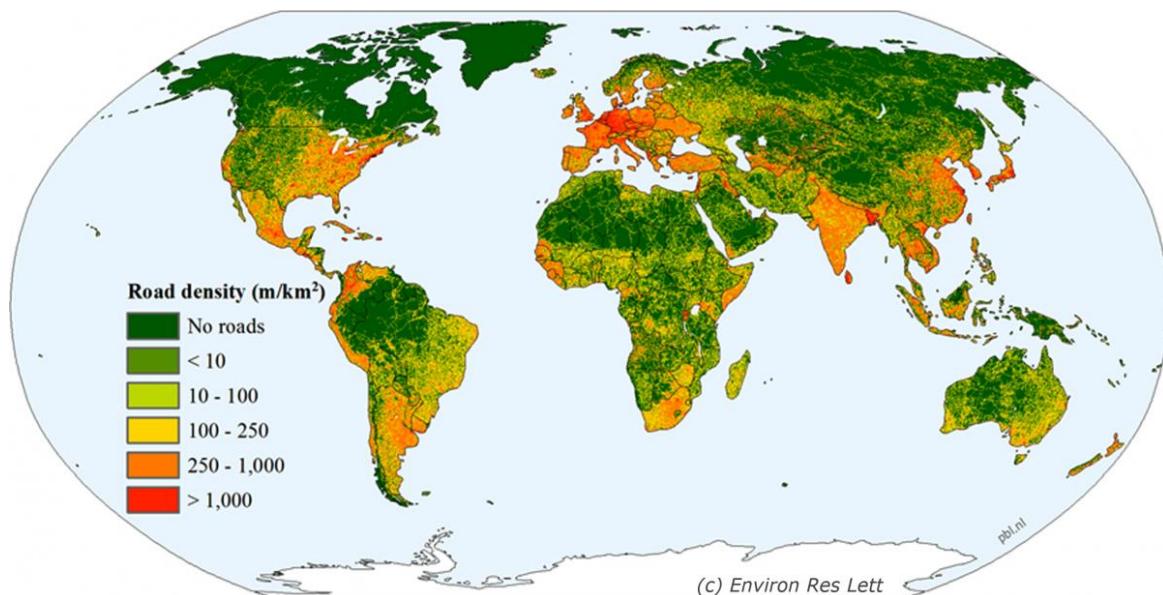
### 5.1.1 Ztráta přirozeného prostředí

Transformace krajiny a s ní spojená ztráta přirozených stanovišť je bezprostředním důsledkem lidské činnosti, jejíž globální tempo se v minulých stoletích zrychlovalo a rozsah rozšířil. Čím dál více půdy se proměnuje, aby poskytlo obydlí, usnadnilo dopravu a umožnilo rozvoj cestovního ruchu (urbanizace), pěstování potravin (zemědělství) a výrobu zboží (industrializace) na úkor přirozených stanovišť. K zásadnímu úbytku hmyzu však došlo v momentě, kdy se zemědělské postupy posunuly od tradičního stylu hospodaření k intenzivní produkci v průmyslovém měřítku.<sup>13</sup> Historicky méně intenzivní zemědělské postupy podnítily vznik množství přírodních stanovišť jako senných luk či polí ležících ladem s

**Lokální vymírání**, kterému se také říká extirpace, je v kontrastu s vymíráním globálním. Rozdíl je v měřítku jevu. K vymření populace určitého druhu dojde v momentě, kdy nezbude žádný jedinec. Může se jednat pouze o lokální vývoj (tj. omezený na konkrétní oblast čili jedno z více stanovišť daného druhu), nebo může jít o vymření celé populace.<sup>39</sup> V případě lokálního vymírání nese negativní následky právě dotčená geografická oblast.

bohatým plevelem, která se stala útočištěm včel a jiného hmyzu. Moderní zemědělství v rozvinutém světě je typické velkými monokulturními poli a využitím pesticidů

a hnojiv, výsledkem je poté pro zvěř a rostlinstvo značně nehostinná krajina.<sup>14</sup> Populace hmyzu, přetravávající na malých, velmi roztráštených a izolovaných stanovištích, by tak mohla v průběhu času vyhynout. Hmyz se na těchto místech stává stále více inbredním (tj. vzniklý pářením navzájem příbuzných rodičů) a může být náchylnější k negativním důsledkům rozmarů počasí.<sup>15</sup>



Obr. 3: Globální hustota silnic a fragmentace stanovišť.<sup>40</sup>

Fragmentace krajiny je výsledkem transformace velkých stanovišť na menší a izolovanější části. Tento proces je nejzřetelnější v intenzivně využívaných regionech, kde dochází k fragmentaci kvůli propojování zastavěných oblastí, především prostřednictvím silnic a železnic. Fragmentace má podstatný vliv na různé eko-systémové služby, stejně jako na populaci fauny a flory.<sup>41</sup>

### **5.1.2 Pesticidy a intenzivní zemědělství**

Užitečný hmyz hraje v zemědělských oblastech důležitou roli při opylování a ochraně před škůdci. Používání syntetických a botanických pesticidů v zemědělských oblastech má škodlivé účinky na přirozené nepřátele ale zároveň i opylovače. Pesticidy ovlivňují odolnost v jednotlivých stádiích životního cyklu, snižují reprodukční kapacity nebo způsobují okamžité uhynutí. Úbytek přirozených nepřátele může mít nezanedbatelné důsledky pro populační dynamiku všech druhů hmyzu a dalších organismů. Pokles opylovačů tak snižuje produktivitu zemědělství.<sup>16</sup>

Pesticidy jsou látky určené k hubení škůdců. Účinné látky pesticidů se rozlišují podle typu škůdců, proti kterým se používají, nebo podle jejich fungování. Termín „pesticidy“ bývá často chybně zaměňován s termínem „insekticidy“, které však hubí výhradně hmyz.<sup>42</sup>

V posledních letech se zjistilo, že i vystavení malým dávkám pesticidů způsobuje nepředvídatelné dopady na chování hmyzu. Většinu prostředků na hubení hmyzu tvoří neurotoxiny. Tyto látky některé druhy jako například včely nezabíjejí, ale ve většině případů působí omámení a zmatení, a tak následně včely nemohou najít cestu zpět do úlu. Může dojít i k situaci, kdy společně působí různé pesticidy či kombinace pesticidu a jiného stresoru. Kombinované účinky dvou nebo více stresorů pak mohou být mnohem horší, než by se dalo očekávat v

případě pouhého sečtení účinků obou stresorů.<sup>17</sup> Například nepatrné množství neonikotinoidů (1 díl na miliardu v potravě) zhoršuje vcelém imunitní systém a ty jsou pak náchylnější k chorobám, jakou je například virus deformovaných křídel. Zmíněné problémy nejsou dostatečně zachyceny regulačním procesem pro pesticidy, který by se zaměřoval na krátkodobé vystavení jinak zdravých organismů jednotlivým chemikáliím.<sup>18</sup>

**Neonikotinoidy jsou syntetické insekticidy na bázi nikotinu používané v zemědělství k ochraně rostlin proti škodlivému hmyzu. Podstata jejich účinku spočívá v narušení přenosu impulsů uvnitř nervového systému hmyzu.**<sup>43</sup> Zjištění, že jsou tyto neurotoxicke insekticidy přítomny v 75 % vzorků medu z celého světa, ukazuje, že jim jsou včely (a implicitně i mnoha dalších druhů hmyzu) běžně vystavovány.<sup>44</sup>

Na druhou stranu je používání pesticidů pro některé světové oblasti „nutným zlem“, jelikož zmírňují škody napáchané některými druhy hmyzu. Například východní Afrika bojuje již přes rok s masivním zamořením sarančaty, která připravila farmářské rodiny o jídlo a finanční příjem a ohrozila potravinovou bezpečnost milionů lidí v regionu. Chemické pesticidy jsou nejúčinnější a nejrychleji fungujícím nástrojem vyřešení krize a zabránění exponenciálnímu množení rojů.<sup>19</sup> Kampaň postřiku ve východoafrických zemích, koordinovaná Organizací OSN pro výživu a zemědělství (FAO), v loňském roce podle výpočtu ochránila pastviny a zásoby potravin v množství roční spotřeby 28 milionů lidí.<sup>20</sup> Pesticidy jsou všeobecně využívány ve většině oblastí rostlinné výroby k minimalizaci rizika zamoření škůdci, a tím i k ochraně před potenciálními ztrátami výnosů. Hrají tedy pro zemědělce zásadní roli v zajištění zisků.<sup>21</sup>

### **5.1.3 Změna klimatu**

Nejrozšířenějšími člověkem vyprodukovanými znečišťujícími látkami jsou emise skleníkových plynů, které podporují klimatickou změnu.<sup>22</sup> Existují důkazy, že se přítomnost některých druhů hmyzu začala v reakci na ni měnit.<sup>23</sup> Ačkoliv jsou tyto změny prozatím relativně

nepatrné, je pravděpodobné, že se budou zrychlovat a sílit společně se změnou klimatu v průběhu 21. století.

#### **5.1.4 Znečištění**

Kromě pesticidů a hnojiv lidé produkují řadu dalších znečišťujících látek – od těžkých kovů až po chemické látky. Kromě syntetických pesticidů dochází ke znečištění životního prostředí také prostřednictvím výluh z čistíren odpadních vod a skládek v urbanizovaných oblastech nebo průmyslových chemikálií z továren a těžebních lokalit.<sup>24</sup> Nadměrná přítomnost těžkých kovů v těle hmyzu má za následek větší pravděpodobnost brzkého uhynutí, omezenou reprodukční schopnost nebo zpomalení růstu a vývoje.<sup>25</sup>

#### **5.1.5 Další příčiny**

Existují další důvody ubývání hmyzu, kterým se doposud věnovalo méně pozornosti. Invazivní druhy výrazně snížily biodiverzitu v některých ekosystémech, typickým příkladem je rozšíření jihoamerických třtinových ropuch, které jsou žravým predátorem hmyzu. Dalším problémem je světelné znečištění a jeho významný

dopad na noční hmyz jako jsou můry.<sup>26</sup> Kognitivní schopnosti včel jsou narušeny také nízkými elektromagnetickými poli, což jsou pole vytvářena kolem kabelů vysočého napětí, která rovněž vedou ke ztrátám včelstev a celkově ovlivňují navigaci a šíření hmyzu.<sup>27</sup>

**„Ačkoliv jsou tyto změny prozatím relativně nepatrné, je pravděpodobné, že se budou zrychlovat a sílit společně se změnou klimatu v průběhu 21. století.“**

## **6 Jak zvrátit vymírání hmyzu**

Následující kapitola se snaží přiblížit, jakými způsoby lze proti vymírání hmyzu bojovat a jaká jsou možná řešení představované problematiky.

### **6. 1 Výzkum v oblasti environmentálních dopadů pesticidů**

V současné době jsou vědci schopni uvést pouze možné příčiny, nelze důsledně posoudit jejich význam, ať už v měřítku globálním, národním či lokálním. Není možné zahájit protiopatření k ochraně hmyzu, dokud nebude zjištěn důvod jejich úbytku. Jedním z hlavních problémů by mohly být insekticidy. Úsilí TFSP (*The Task Force on Systemic Pesticides*) a dalších iniciativ zabývajících se problémem agrochemikálií může vést k zavedení politiky, která by byla zcela transparentní a podložená co nejdůvěryhodnějšími vědeckými důkazy.<sup>28</sup>

### **6. 2 Partnerství a podpora inovativních metod hubení škůdců**

Nacházíme se v období počátku vzniku nových genetických technologií, které by mohly selektivně

kontrolovat druhy škůdců a zajistit postradatelnost pesticidů. I přes výhody, které by potenciální omezení insekticidů přineslo, musí být posouzena i rizika a nebezpečí těchto metod. Důležité je propojit veřejný a soukromý sektor s iniciativami udržitelného financování a zahájit spolupráci s cílem obnovit, chránit a vytvářet nová životně důležitá stanoviště hmyzu a řešit klíčové hrozby jednotně.<sup>29</sup>

### **6. 3 Podpora programů monitorování hmyzu**

Pouze několik zemí světa dlouhodobě monitoruje počet a rozmanitost druhů hmyzu. Entomologové v Africe si například uvědomují, že hmyz mizí, ale k prokázání ztrát mají minimum údajů. Podpora regionálních výzkumných organizací je nutná nejen k posouzení posledních trendů a současné situace, ale také ke sledování a vyhodnocení dopadů nadcházejících snah směřujících k řešení této problematiky.<sup>30</sup> Už v současnosti však známe některé klíčové příčiny úbytku a lze tak zformulovat možné kroky, v případě méně známých druhů a

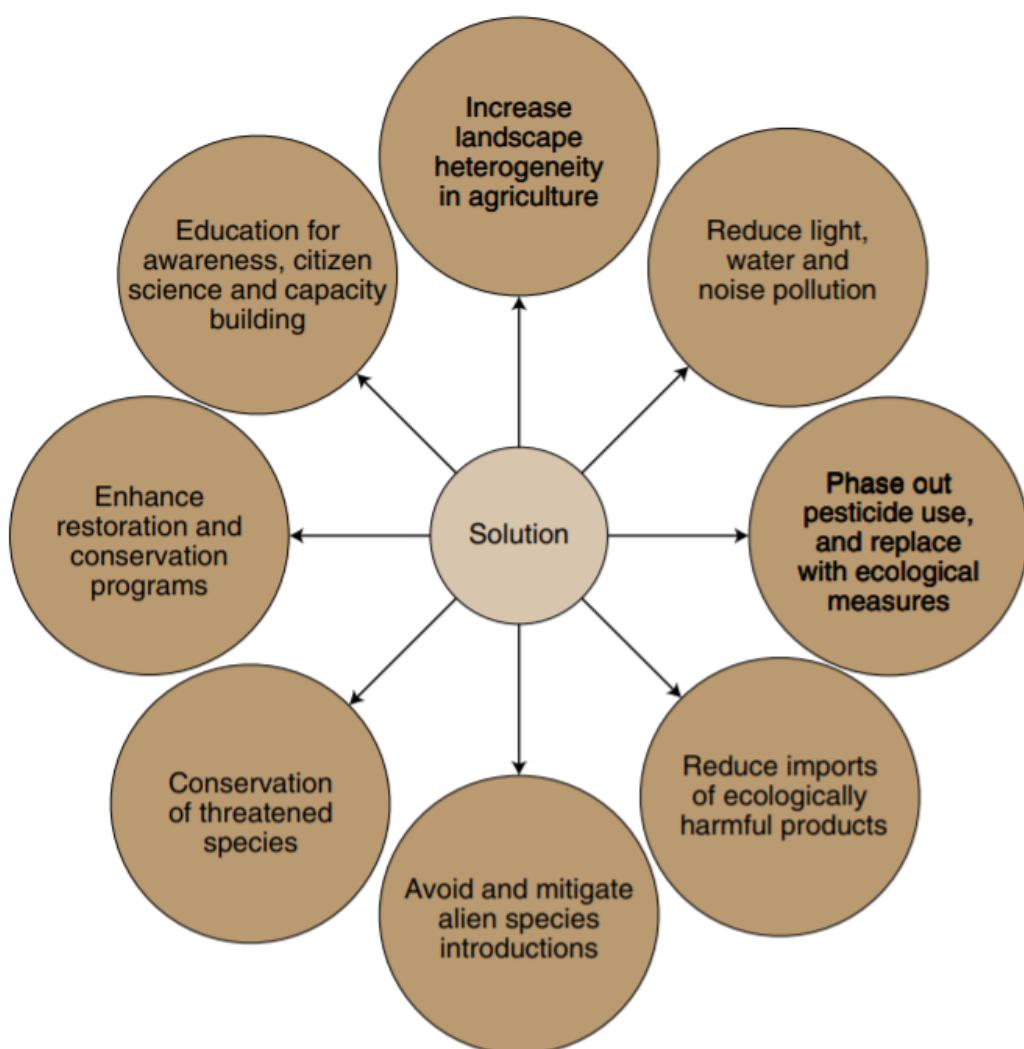
rozvojových regionů je pak nutné shromáždit a vyhodnotit větší množství údajů.<sup>31</sup>

## 6.4 Podpora výzkumu dopadů klimatické změny na hmyz

Dopady klimatické změny na fyziologii hmyzu jsou velmi komplexním tématem, kterému je třeba dostatečně porozumět. Celkově by bylo vhodné věnovat více bádalské pozornosti směrem k výzvám a příležitostem spojených s využíváním ekologických sítí, které slouží zejména k ochraně malých organismů, jako je hmyz. Bez jejich vzájemného propojení je hmyz, uvězněný na staničích se zhoršujícími se klimatickými podmínkami, odsouzen k lokálnímu vyhynutí.

## 6.5 Veřejné povědomí o dané problematice

Na hmyz je zejména v městských oblastech nahlíženo převážně negativně. Může se jednat částečně o chybu ekologů a entomologů, kteří by mohli odvádět lepší práci při vysvětlování podstatné role hmyzu širší veřejnosti. V této negativní percepci hmyzu však nalezneme výjimky, ať už jsou to motýli, milováni pro svůj estetický vzhled, nebo včely, jejichž hodnota a užitečnost díky vcelém produktům v lidské společnosti také narůstá. Tyto pozitivní konotace by se mohly stát základem pro rozšíření povědomí o závislosti lidského života na populaci hmyzu.<sup>32</sup>



Obr. 4: Možné řešení problematiky úbytku hmyzu.<sup>45</sup>

## 7 Role OSN a UNEP

V současnosti se nevěnuje úbytku hmyzu příliš velká pozornost, a to bohužel od vědeckého výzkumu přes tvorbu politiky až po ochranu přírody. Úmluva OSN o biologické rozmanitosti<sup>33</sup> se vztahuje na všechny ekosystémy, druhy a genetické zdroje. Tento strategický plán se však nevěnuje konkrétně hmyzu nebo opylovačům, ale klade důraz na obnovu ekosystémových služeb a stanoviště obecně.

Důležitým krokem na mezinárodní úrovni bylo tematické hodnocení IPBES (*The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), s nímž UNEP udržuje spolupráci za účelem budování individuálních i institucionálních kapacit, aby mohl provádět národní ekosystémová hodnocení relevantní pro danou politiku.<sup>34</sup> Hodnocení IPBES se týkalo opylovačů, opylování a produkce potravin.<sup>35</sup> Priorita, kterou dal IPBES právě této problematice, je známkou nastupujícího uvědomění globálního významu úbytku opylovačů.

Dle reportu z roku 2019, týkajícího se nutné ochrany opylovačů, je podstatné klást větší důraz na kontrolu a hygienu patogenů. Měla by být přijata opatření reagující na změnu klimatu, která mohou

zahrnovat zvyšování rozmanitosti plodin a podporu lokálního hospodářství nebo i cílenou ochranu, správu a obnovu stanovišť.<sup>36</sup>

Na poli UNEP a OSN je nejspornějším bodem této problematiky otázka, jak se postavit k využívání pesticidů, jejich kontrole a případným alternativám. Je zřejmé, že jejich využívání v zemědělství způsobuje mnoho negativních dopadů, a to hlavně s ohledem na hmyzí populaci a životní prostředí celkově. Zároveň jsou pesticidy nástrojem, který zejména v zemědělsky orientovaných ekonomikách pomáhá zvyšovat efektivitu práce a implicitně i celkovou životní úroveň. Vzhledem k finanční i technologické náročnosti případných alternativ proto není úplný zákaz pesticidů celosvětově realizovatelný, nicméně je třeba zvážit, jakým způsobem může UNEP přispět k udržitelnosti hmyzích stanovišť. Vedle rozvinutých a průmyslově orientovaných ekonomik, které omezení pesticidů pravděpodobně tolík nezasáhne a budou tedy schopny přistoupit na poměrně rychlé a radikální kroky, je třeba zohlednit i rozvojové a zemědělské státy, které budou trvat na mírnějším a pomalejším přesunu k jejich alternativám či úplnému zákazu.

## 8 Závěr

Populace hmyzu na Zemi je v ohrožení. Její úbytek by mohl představovat globální riziko pro klíčové funkce a služby ekosystému, které jsou zprostředkovány hmyzem a potřebné k lidskému zdraví a přežití – funkce půdy a sladké vody (koloběh živin, tvorba půdy, rozklad), biologická ochrana před škůdci, opylování nebo potravinový řetězec. Pro environmentální a zemědělskou politiku je v současnosti největší výzvou zajištění udržitelných přírodních stanovišť. Je nutné přijít s kompromisem, který bude brát v potaz značně odlišné názory. Širší regulace či případný postupný

zákaz využívání pesticidů bude mít jistě velmi pozitivní dopad na populaci hmyzu, biodiverzitu a ochranu planety jako takovou.

Hmyz hráje v koloběhu ekosystému i v zemědělství zcela zásadní roli, a je proto nutné podniknout všechny možné kroky vedoucí k jeho ochraně. Zároveň je nutné brát ohled i na fakt, že některé hmyzí druhy jsou škůdci a v zemědělsky orientovaných státech může nedostatečná ochrana pesticidy v současnosti způsobit hlad, nezaměstnanost nebo ekonomický kolaps.

## Otázky pro jednání

- Jakým způsobem váš stát reguluje zemědělské obhospodařování krajiny?
  - Jaké kroky navrhujete podniknout, aby bylo zemědělství dlouhodobě udržitelné?
  - Existují podle vás přijatelné alternativy, které by globálně v zemědělství nahradily účinky pesticidů?
  - Pocítuje zemědělství a ekosystém vašeho státu úbytek hmyzu? Jak chcete na půdě UNEP docílit toho, aby k němu nedocházelo?
  - Jakým způsobem chcete regulovat užívání pesticidů ve snaze ochránit hmyzí populaci?
  - Jak konkrétně může váš stát přispět k udržitelnosti biodiverzity? Jsou dosud přijaté kroky dostatečně účinné?
- Pokud ne, co by pomohlo ke zlepšení situace?

## Doporučené zdroje

### Tisková zpráva Evropské komise, která se mimo jiné zabývá úbytkem hmyzu

- [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs\\_ip\\_20\\_884](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs_ip_20_884)

### Video: Nech půdu žít

- <https://www.ceskatelevize.cz/porady/13319993256-nech-pudu-zit/>

### Video: Can we feed our population without synthetic pesticides?

- [https://www.youtube.com/watch?v=u\\_lo1NQGS8](https://www.youtube.com/watch?v=u_lo1NQGS8)

### Video: Why we all need to learn to love insects.

- [https://www.ted.com/talks/dave\\_goulson\\_why\\_we\\_all\\_need\\_to\\_learn\\_to\\_love\\_insects](https://www.ted.com/talks/dave_goulson_why_we_all_need_to_learn_to_love_insects)

## 9 Seznam použitých zdrojů

<sup>1</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>2</sup> SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYSEN. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8-27 [cit. 2021-7-17]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>

<sup>3</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>4</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967-971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>5</sup> OLLERTON, Jeff, Rachael WINFREE a Sam TARRANT. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* [online]. 2011, 120(3), 321-326 [cit. 2021-7-21]. ISSN 00301299. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>

<sup>6</sup> GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>7</sup> JANKIELSOHN, Astrid. The Importance of Insects in Agricultural Ecosystems. *Advances in Entomology* [online]. 2018, 06(02), 62-73 [cit. 2021-7-21]. ISSN 2331-1991. Dostupné z: [https://www.scirp.org/pdf/AE\\_2018041214270446.pdf](https://www.scirp.org/pdf/AE_2018041214270446.pdf)

<sup>8</sup> GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>9</sup> JANKIELSOHN, Astrid. The Importance of Insects in Agricultural Ecosystems. *Advances in Entomology* [online]. 2018, 06(02), 62-73 [cit. 2021-7-21]. ISSN 2331-1991. Dostupné z: [https://www.scirp.org/pdf/AE\\_2018041214270446.pdf](https://www.scirp.org/pdf/AE_2018041214270446.pdf)

<sup>10</sup> COLEMAN, Annelie. Insects: the answer to sustainable agriculture. In: *Farmer's Weekly: Insects and Biodiversity* [online]. s. 44-46 [cit. 2021-7-21]. Dostupné z: <https://www.arc.agric.za/Agricultural%20Sector%20News/Insects%20-%20the%20answer%20to%20sustainable%20agriculture.pdf>

<sup>11</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967-971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>12</sup> SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYSEN. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8-27 [cit. 2021-7-17]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>

<sup>13</sup> SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYSEN. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8-27 [cit. 2021-7-17]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>

<sup>14</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967-971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>15</sup> GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>16</sup> NDAKIDEMI, Baltazar, Kelvin MTEI a Patrick A. NDAKIDEMI. Impacts of Synthetic and Botanical Pesticides on Beneficial Insects. *Agricultural Sciences* [online]. 2016, 07(06), 364-372 [cit. 2021-7-20]. ISSN 2156-8553. Dostupné z: [https://www.scirp.org/html/6\\_3001379\\_67453.htm](https://www.scirp.org/html/6_3001379_67453.htm)

<sup>17</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967-971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>18</sup> GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>19</sup> Biopesticides for locust control: Hitting hoppers without harming the environment. Food and Agriculture Organization of the United Nations [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1267098/>

<sup>20</sup> A locust plague hit East Africa. The pesticide solution may have dire consequences. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/locust-plague-hit-east-africa-pesticide-solution-may-have-dire-consequences>

<sup>21</sup>DAMALAS, Christos A. Understanding benefits and risks of pesticide use. *Scientific Research and Essays* [online]. 2009, 4(10), 945-949 [cit. 2021-12-07]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/224934809\\_Understanding\\_benefits\\_and\\_risks\\_of\\_pesticide\\_use](https://www.researchgate.net/publication/224934809_Understanding_benefits_and_risks_of_pesticide_use)

<sup>22</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967-971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>23</sup> PYKE, Graham H., James D. THOMSON, David W. INOUYE, Timothy J. MILLER a D. P. C. PETERS. Effects of climate change on phenologies and distributions of bumble bees and the plants they visit. *Ecosphere* [online]. 2016, 7(3) [cit. 2021-7-20]. ISSN 2150-8925. Dostupné z: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ecs2.1267>

<sup>24</sup>GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>25</sup> CHEN, Jin, Jian-Wu WANG a Ying-Hua SHU. Review on the effects of heavy metal pollution on herbivorous insects. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao* [online]. 2020, 31(5), 1773-1782 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32530257/>

<sup>26</sup> GOULSON, Dave. *Insect declines and why they matter* [online]. Bristol: Avon Wildlife Trust, 2019 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.avonwildlifetrust.org.uk/sites/default/files/2019-11/Insect%20Decline%20Report%20AWT.pdf>

<sup>27</sup> SHEPHERD, S., M. A. P. LIMA, E. E. OLIVEIRA, S. M. SHARKH, C. W. JACKSON a P. L. NEWLAND. Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields impair the Cognitive and Motor Abilities of Honey Bees. *Scientific Reports* [online]. 2018, 8(1) [cit. 2021-7-20]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-26185-y.pdf>

<sup>28</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>29</sup> HARVEY, Jeffrey A., Robin HEINEN, Inge ARMBRECHT, Yves BASSET, James H. BAXTER-GILBERT, T. Martijn BEZEMER, Monika BÖHM, Riccardo BOMMARCO, Paulo A. V. BORGES, et al. International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* [online]. 2020, 4(2), 174-176 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A3134793/view>

<sup>30</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>31</sup> HARVEY, Jeffrey A., Robin HEINEN, Inge ARMBRECHT, Yves BASSET, James H. BAXTER-GILBERT, T. Martijn BEZEMER, Monika BÖHM, Riccardo BOMMARCO, Paulo A. V. BORGES, et al. International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* [online]. 2020, 4(2), 174–176 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A3134793/view>

<sup>32</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>33</sup> CBD. Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Biodiversity Targets. *Convention of Biological Diversity* [online]. 2010 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>

<sup>34</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Supporting IPBES. UNEP: *Factsheet* [online]. 2019 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://www.unep.org/resources/factsheet/supporting-ipbes>

<sup>35</sup> IPBES. *Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production* [online]. Bonn, Germany, 2016 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://zenodo.org/record/3402857#.YP6hmOgzY2w>

<sup>36</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Pollinators and Pesticides: Keeping our Bees Safe* [online]. 2019 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28214/PollinatorsPesticides.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>37</sup> UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. We are losing the “Little things that run the world.” *Foresight Brief* [online]. 2019, (011) [cit. 2021-7-19]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight\\_Brief\\_No\\_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27255/Foresight_Brief_No_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>38</sup> STORCH, David. Vymírání – klíčový proces, o němž skoro nevíme. *Živa* [online]. 2021, 5 [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/vymirani-klicovy-proces-o-nemz-skoro-nevime.pdf>

<sup>39</sup> SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYSEN. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. 2019, 232, 8–27 [cit. 2021-7-17]. ISSN 00063207. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320718313636>

<sup>40</sup> CAYTON, Heather. Global road density and habitat fragmentation. *Conservation Corridor* [online]. 2018 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: <https://conservationcorridor.org/digests/2018/08/global-road-density-and-habitat-fragmentation/>

<sup>41</sup> JAEGER, Jochen A. G., Tomas SOUKUP, Christian SCHWICK, Luis F. MADRIÑÁN a Felix KIENAST. Landscape Fragmentation in Europe. *European Landscape Dynamics* [online]. CRC Press, 2016, s. 157–198 [cit. 2021-7-28]. ISBN 9781315372860. Dostupné z: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781315372860-34/landscape-fragmentation-europe-jochen-jaeger-tomas-soukup-christian-schwick-luis-madri%C3%A1n-felix-kienast>

<sup>42</sup> Types of Pesticide Ingredients. EPA: United States Environmental Protection Agency [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/types-pesticide-ingredients>

<sup>43</sup> WHITEHORN, P. R., S. O'CONNOR, F. L. WACKERS a D. GOULSON. Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science* [online]. 2012, 336(6079), 351–352 [cit. 2021-7-20]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://science.sciencemag.org/content/336/6079/351>

<sup>44</sup> GOULSON, Dave. The insect apocalypse, and why it matters. *Current Biology Magazine* [online]. Sussex, 2019, 29, 967–971 [cit. 2021-7-20]. Dostupné z: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2819%2930796-1>

<sup>45</sup> HARVEY, Jeffrey A., Robin HEINEN, Inge ARMBRECHT, Yves BASSET, James H. BAXTER-GILBERT, T. Martijn BEZEMER, Monika BÖHM, Riccardo BOMMARCO, Paulo A. V. BORGES, et al. International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* [online]. 2020, 4(2), 174–176 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A3134793/view>

## **Pražský studentský summit**

Pražský studentský summit je unikátní vzdělávací projekt existující od roku 1995. Každoročně vzdělává přes 300 studentů středních i vysokých škol o současných globálních tématech, a to především prostřednictvím simulace jednání tří klíčových mezinárodních – OSN, NATO a EU.

## **Asociace pro mezinárodní otázky**

AMO je nevládní nezisková organizace založená v roce 1997 za účelem výzkumu a vzdělávání v oblasti mezinárodních vztahů. Tento přední český zahraničně politický think-tank není spjat s žádnou politickou stranou ani ideologií. Svou činností podporuje aktivní přístup k zahraniční politice, poskytuje nestrannou analýzu mezinárodního dění a otevírá prostor k fundované diskusi.

## **Vendula Voláková**

Autorka je spolupracovnicí Asociace pro mezinárodní otázky a členkou přípravného týmu Pražského studentského summitu.

**Autor:** Vendula Voláková

**Imprimatur:** Anna Marie Podlipná, Michaela Kožmínová, Matěj Frouz, Jan Venc

**Jazyková úprava:** Sára Abboudová, Kateřina Pechmannová, Tomáš Brabec

**Sazba:** Jáchym Jarolím

**Grafická úprava:** Jaroslav Kopřiva

**Vydala Asociace pro mezinárodní otázky (AMO) pro  
potřeby XXVII. ročníku Pražského studentského summitu.**

© AMO 2021

Asociace pro mezinárodní otázky (AMO)

Žitná 27, 110 00 Praha 1

Tel.: +420 224 813 460

e-mail: [summit@amo.cz](mailto:summit@amo.cz)

IČ: 65 99 95 33

[www.amo.cz](http://www.amo.cz)

[www.studentsummit.cz](http://www.studentsummit.cz)