

„Fantastický úspech – kniha podložená vedou a naplnená zázrakmi.“

SIDDHARTHA MUKHERJEE



OHROMNÝ SVET

Ako nám zmysly živočíchov
odhaľujú skryté ríše
okolo nás

ED YONG

TATRAN

OHROMNÝ SVET

ED YONG

**OHROMNÝ
SVET**

TATRAN

Z anglického originálu Ed Yong: AN IMMENSE WORLD,
ktorý vyšiel vo vydavateľstve The Bodley Head, an imprint of Vintage,
a part of the Penguin Random House group of companies, Londýn 2022,
preložila Veronika Maťúšová.

Vyšlo vo Vydavateľstve TATRAN, Bratislava 2023 ako 5413. publikácia.

Vydanie I.

Prebal a polep podľa pôvodného návrhu spracoval Peter Zentko.

Zodpovedná redaktorka Daniela Šinková

Jazykové redaktorky Ivana Fábryová, Zuzana Šulajová

Báseň prebásnila Korina Krchniaková.

Technický redaktor Peter Zentko

Použitý citát: Hamlet, Lubomír Feldek, Odeon 2006

Sadzba AldoDesign

Vytlačil FINIDR, s.r.o., Český Těšín.

Preklad diela finančne podporil Literárny fond.

www.slovtatran.sk

:: knihy pre **hodnotnejší** život

All rights reserved.

Copyright © Ed Yong 2022

Translation © Veronika Maťúšová 2023

Slovak edition © Vydavateľstvo TATRAN 2023

ISBN 978-80-222-1418-6

Pre Liz Neeleyovú, ktorá ma vidí

*Jak vieš, že každý vták,
čo roztína vzdušnú cestu,
je obrím svetom slasti,
za múrmi tvojich zmyslov piatich?*

WILLIAM BLAKE

Obsah

ÚVOD

Jediná skutočná cesta 13

1. Presakujúce vrecia chemických látok
Pachy a chute 27

2. Nekonečné spôsoby videnia
Svetlo 62

3. Čurpurová, zurpurová, žlurpurová
Farba 92

4. Nechcený zmysel
Bolesť 124

5. Žiariace majáky
Tepló 141

6. Hrubý zmysel
Kontakt a prúdenie 161

7. Duniaca zem
Povrchové vibrácie 192

| | | |
|-----|---|-----|
| 8. | Samé ucho <i>Zvuk</i> | 213 |
| 9. | Tichý svet odpovedá <i>Ozveny</i> | 245 |
| 10. | Živé baterky <i>Elektrické polia</i> | 277 |
| 11. | Poznajú cestu <i>Magnetické polia</i> | 300 |
| 12. | Všetky okná súčasne <i>Spájanie zmyslov</i> | 319 |
| 13. | Zachráňte ticho, ochraňujte tmu <i>Ohrozené zmyslové krajiny</i> | 333 |

| | |
|-------------------|-----|
| POĎAKOVANIE | 353 |
| BIBLIOGRAFIA | 357 |
| AUTORI FOTOGRAFIÍ | 411 |
| REGISTER | 413 |

Úvod

Jediná skutočná cesta

PREDSTAVTE SI SLONA V MIESTNOSTI. OZAJSTNÉHO ťažkého cicavca. Predstavte si, že v tej miestnosti je dosť priestoru, aby sa tam zmestil – nech je to školská telocvičňa. A teraz si predstavte, že dnu pricupkala aj myš. Popri nej poskakuje červienka. Na tráme pod strechou sedí sova. Zo stropu visí dolu hlavou netopier. Po podlahe sa plazí štrkáč. V kúte si upriadol sieť pavúk. Vo vzduchu bzučí komár. Na slnečnici v kvetináči sedí čmeliak. A nakoniec do tohto čoraz preplnenejšieho hypotetického priestoru doplňte človeka. Bude to žena, nazvime ju Rebecca. Je vidiaca, zvedavá a (našťastie) má rada zvieratá. Netrápte sa tým, ako sa do tej šlamastiky dostala. Neriešte, čo všetky tie zvieratá robia v telocvični. Namiesto toho sa zamyslite, ako Rebecca a zvyšok tohto pomyselného zverinca môžu vnímať jeden druhého.

Slon zdvihne chobot ako periskop, štrkáč kmitne jazykom a komár prereže vzduch tykadlami. Všetci traja vetria okolo seba a nasávajú vznášajúce sa pachy. Slon nezacíti nič podstatné. Štrkáč zachytí stopu myši a zvinie telo do útočnej polohy. Komár zacíti omamný oxid uhličitý z Rebeccinho dychu a arómu jej kože. Pristane jej na ruke, pripravený zajať si, ale kým ju stihne uštipnúť, odoženie ho mávnutím ruky – a ten zvuk vyruší myš. Vystrašene zapíska takým vysokým tónom, že ho počuje netopier, ale slon už nie. Slon medzitým hlboko, hromovo zaduní, príliš nízko na to, aby to zachytili myšie alebo netopierie uši, ale zaznamená to brucho štrkáča citlivé na vibrácie. Rebecca, ktorá netuší o ultrazvukovom pišťaní myši ani o infrazvu-

kovom dunení slona, namiesto toho počúva červienku spievajúcu vo frekvenciách lepšie prispôsobených jej ušiam. Jej sluch je však príliš pomalý, aby zaznamenal všetky zložitosti, čo vták zakódoval do svojej melódie.

Červienkina hrud' pripadá Rebecce červená, ale slonovi nie, lebo jeho oči vnímajú len odtiene modrej a žltej. Ani čmeliak nevidí červenú, ale zato je citlivý na ultrafialové tóny, ktoré ležia za opačným koncom dúhy. Slniečnica, na ktorej sedí, má v strede ultrafialový terč, a ten púta pozornosť vtáčika aj čmeliaka. Rebecca terč nevidí a myslí si, že kvet je iba žltý. Má však najostrejší zrak v miestnosti – na rozdiel od slona či čmeliaka zbadá malého pavúka, ako sedí na sieti. Keď sa však v miestnosti vypnú svetlá, prestane vidieť prakticky úplne.

Rebecca, ponorená do tmy, pomaly kráča vpred s natiahnutými rukami a dúfa, že nahmatá prekážky v ceste. Myš robí to isté, akurát fúzikmi na tvári, ktorými myká niekoľkokrát za sekundu, aby zmapovala svoje okolie. Keď cupká Rebecce pomedzi chodidlá, jej kroky sú príliš tiché na to, aby ich žena počula, ale sova usadená pod stropom ich začuje ako nič. Disk z pevných pierok na tvári sovy vedie zvuk k citlivým ušiam, jednému posadenému trochu vyššie ako druhému. Vďaka tejto asymetrii dokáže sova určiť zdroj myšieho cupkania vo vodorovnej aj zvislej rovine. Spustí sa dolu, práve keď sa myš zatúla na dosah vyčkávajúceho štrkáča. Pomocou dvoch jamiek na pysku had dokáže vnímať infračervené žiarenie sáľajúce z teplých objektov. Teplo skutočne vidí a telo myši žiari ako maják. Had zaútočí – a vrazí do letiacej sovy.

Nič z toho rozruchu si nevšimne pavúk, ktorý jeho účastníkov sotva počuje a vidí. Jeho svet pozostáva takmer výlučne z vibrácií prechádzajúcich cez pavučinu – vlastnoručne vyrobenú pascu, ktorá funguje ako nadstavba jeho zmyslov. Keď do hodvábných vlákien zabľúdi komár, pavúk zachytí dobre známe vibrácie bojujúcej koristi a pohne sa, aby ju zabil. Pri útoku si však neuvedomuje vysokofrekvenčné zvukové vlny, ktoré narážajú do jeho tela a vracajú sa k tvorovi, čo ich vyslal – k netopierovi. Netopierov sonar je taký citlivý, že nielenže nájde pavúka v tme, ale stanoví jeho polohu tak presne, že ho vie vytrhnúť z pavučiny.

Kým sa netopier krmí, červienka pocíti známú príťažlivosť, ktorú väčšina ostatných živočíchov nevníma. Dni sú čoraz chladnejšie

a prišiel čas migrovať do teplejších južných krajov. Dokonca aj v uzavretej telocvični červienka cíti magnetické pole Zeme, vnútorný kompas ju nasmeruje na juh a ona vyletí von oknom. Nechá za sebou jedného slona, jedného netopiera, jedného čmeliaka, jedného štrkáča, jednu trochu našuchorenú sovu, jednu extrémne šťastnú myš a jednu Rebeccu. Týchto sedem tvorov sa delí o jeden fyzický priestor, ale prežíva ho nepredstaviteľne a úžasne odlišnými spôsobmi. To isté platí aj pre miliardy ďalších živočíšnych druhov na planéte a nespočetne veľa jednotlivcov v rámci tých druhov.¹ Zem sa hmýri farbami a textúrami, zvukmi a vibráciami, vôňami a chuťami, elektrickými a magnetickými poľami. Každý živočích však vie obsiahnuť iba maličký zlomok plnosti reality. Každý je uzavretý vo vlastnej jedinečnej zmyslovej bubline a vníma len drobný kúsok ohromného sveta.

TÁTO ZMYSLOVÁ BUBLINA má jedno krásne pomenovanie – *umwelt*. Do slovenčiny sa to prekladá ako faktor prostredia a definoval a spopularizoval ho baltsko-nemecký zoológ Jakob von Uexküll v roku 1909. *Umwelt* pochádza z nemeckého slova označujúceho „prostredie“, ale Uexküll ním neoznačoval iba okolie živočicha ako také. *Umwelt* je tá časť okolia, ktorú živočích vníma a zažíva – jeho *percepčný* svet. Podobne ako v prípade osadenstva našej imaginárnej miestnosti by mnohé tvory mohli stáť na jednom mieste, a pritom mať úplne odlišné *umwelt*y. Kliešťa na love cicavčej krvi zaujíma telesné teplo, dotyk chlpu a pach kyseliny maslovej šíriaci sa z pokožky. Jeho *umwelt* tvoria tieto tri veci. Zelené stromy, červené ruže, modrá obloha a biele oblaky – tie nepatria do jeho úžasného sveta. Kliešť ich neignoruje naschvál. Jednoducho ich nedokáže vnímať a nevie, že existujú.

Uexküll prirovnal telo živočicha k domu. „Každý dom má niekoľko okien,“ napísal, „ktoré smerujú do záhrady: svetelné okno, zvukové okno, čuchové okno, chuťové okno a množstvo hmatových okien. Podľa toho, ako sú tieto okná postavené, sa mení výhľad z domu na

¹ Ak chcete pochopiť, aké rôznorodé zmysly sa môžu vyskytnúť v rámci jedného druhu, stačí sa pozrieť na ľudí. Niektorým ľuďom sa červená a zelená zdajú úplne rovnaké. Iným telesný pach vonia ako vanilka. A ďalším zas koriander chutí ako mydlo.

záhradu. V žiadnom prípade však nevyzerá ako výrez z väčšieho sveta. Je to skôr jediný svet, ktorý patrí k tomu domu – jeho umwelt. Záhrada, ktorá sa ukazuje nášmu oku, je diametrálne odlišná od tej, ktorá sa ukazuje obyvateľom domu.“

V tom čase to bola radikálna myšlienka – a v niektorých kruhoch takou možno ostáva dodnes. Na rozdiel od mnohých súčasníkov Uexküll vnímal živočíchy nie ako stroje, ale ako vnímajúce entity, ktorých vnútorné svety nielenže existujú, ale aj stojí za to ich preskúmať. Uexküll nepovyšoval vnútorný svet ľudí nad svety iných druhov. Namiesto toho bral koncept umweltu ako zjednocujúcu a zrovnoprávňujúcu silu. Dom človeka je možno väčší ako dom kliešťa a má viac okien s výhľadom na rozľahlejšiu záhradu, ale aj tak obaja trčíme v dome a pozeráme sa von. Náš umwelt je stále obmedzený, akurát nám to tak *nepripadá*. Nám sa zdá, že zahŕňa všetko. Nič iné nepoznáme, preto ľahko sklzneme k omylu, že nič iné sa ani *nedá* spoznať. Je to ilúzia spoločná pre všetky živočíchy.

Nevieme vycítiť slabé elektrické polia, ktoré cítia žraloky a vtáko-pysky. Nie sme zasvätení do magnetických polí, ktoré vnímajú červienky a morské korytnačky. Nevieme zachytiť neviditeľnú stopu plávajúcej ryby tak ako tuleň. Necítíme vzduchové prúdy vytvorené bzučiacou muchou tak ako pavúk. Naše uši nepočujú ultrazvukové volania hlodavcov a kolibríkov ani infrazvukové volania slonov a veľrýb. Nevidíme infračervené žiarenie, ktoré vnímajú štrkáče, ani ultrafialové svetlo, ktoré vidia vtáky a včely.

Aj keď majú živočíchy rovnaké zmysly ako my, ich umweltsy môžu byť výrazne odlišné. Niektoré živočíchy počujú zvuky tam, kde to nám pripadá ako úplné ticho, vidia farby tam, kde to nám pripadá ako úplná tma, a vnímajú vibrácie tam, kde to nám pripadá ako úplná nehybnosť. Niektoré živočíchy majú oči na genitáliách, uši na kolenách, nosy na končatinách a jazyky po celej koži. Morské hviezdice vidia končekmi ramien a morskí ježkovia celým telom. Krt hviezdonosý hmatá nosom, zatiaľ čo lamantín na to používa pery. Ani my však nie sme zmyslové nemehlá. Máme slušný sluch, rozhodne lepší ako milióny druhov hmyzu, ktoré nemajú uši vôbec. Náš zrak je nezvyčajne ostrý a vie zbadať vzory na telách živočíchov, ktoré nevidia ani ony samy. Každý druh je v niečom obmedzený a v inom oslobodený. Preto nie je toto kniha zoznamov, v ktorých detinsky zoradíme živočíchy podľa

ostrosti zmyslov a oceníme ich iba vtedy, keď ich schopnosti prekonajú tie naše. Toto nie je kniha o nadradenosti, ale o rozmanitosti.

Takisto je to kniha o zvieratách takých, aké sú. Niektorí vedci skúmajú zmysly iných živočíchov, aby lepšie porozumeli sami sebe, a používajú výnimočné tvory, ako elektrické ryby, netopiere a sovy, ako „modelové organizmy“, aby preskúmali, ako fungujú naše vlastné zmyslové sústavy. Iní sa snažia na základe živočíšnych zmyslov vytvárať nové technológie: oči homárov inšpirovali vesmírne teleskopy, uši parazitickej muchy ovplyvnili načúvacie prístroje a vojenské sonary sa cibрили podľa sonaru delfínov. Obe tieto motivácie majú svoje opodstatnenie. Mňa však nezaujímajú ani jedna. Zvieratá nie sú len náhradníci za ľudí či odrazový mostík pre nové nápady. Majú hodnotu samy osebe. My budeme skúmať ich zmysly, aby sme lepšie pochopili *ich* životy. „Pohybujú sa hotové a dokončené, obdarované nadstavbou zmyslov, ktoré sme my stratili alebo nikdy ani nemali, riadia sa hlasmi, ktoré nikdy nezačujeme,“ napísal americký prírodovedec Henry Beston. „Nie sú to bratia, nie sú to poddaní – sú to iné národy zachytené spolu s nami v sieti života a času, spoluvážni v nádhere a námahe sveta.“

POČAS NAŠEJ CESTY sa budeme orientovať pomocou niekoľkých termínov. Živočíchovia vnímajú svet pomocou *podnetov* – veličín ako svetlo, zvuk alebo chemické látky – a premieňajú ich na elektrické signály, ktoré cestujú cez neuróny do mozgu. Bunky zodpovedné za zachytávanie podnetov sa nazývajú *receptory*: fotoreceptory zachytávajú svetlo, chemoreceptory molekuly a mechanoreceptory tlak alebo pohyb. Tieto receptorové bunky sa často koncentrujú v *zmyslových orgánoch*, napríklad očiach, nosoch a ušiach. A zmyslové orgány, spolu s neurónmi, ktoré prenášajú ich signály, a časťami mozgu, kde sa tie signály spracúvajú, sa spoločne nazývajú *zmyslové sústavy*. Do zrakovej sústavy napríklad patria oči, fotoreceptory v nich, zrakový nerv a vizuálny kortex v mozgu. Spoločne toto ústrojenstvo väčšine z nás umožňuje vidieť.

Predchádzajúci odsek som mohol odkopírovať zo stredoškolskej učebnice. Zamyslite sa však na chvíľku, aký zázrak opisuje. Svetlo je iba elektromagnetické žiarenie. Zvuk sú len tlakové vlny. Pachy sú

len malé molekuly. Nie je samozrejmosť, že by sme mali byť schopní zaznamenať *hocičo* z toho a ešte to aj premeniť na elektrické signály alebo z nich odvodiť čosi také krásne ako východ slnka, zvuk hlasu či vôňu upečeného chleba. Zmysly premieňajú prúd chaosu sveta na vnemy a zážitky – veci, na ktoré vieme reagovať a na základe ktorých vieme konať. Umožňujú biológii skrotiť fyziku. Premieňajú podnety na *informácie*. Vyberajú z náhodnosti to relevantné a z rozličnosti dokážu utkať zmysel. Spájajú živočíchy s ich okolím. A tiež spájajú živočíchy medzi sebou cez výrazy, prejavy, gestá, volania a prúdy.

Zmysly ohraničujú život živočícha tým, že vymedzujú, čo vie zaznamenať a urobiť. Tiež však definujú budúcnosť druhov a ich evolučné možnosti do budúca. Napríklad asi pred štyristo miliónmi rokov niektoré ryby vyšli z vody a prispôbili sa životu na súši. Na otvorenom priestranstve títo priekopníci – naši predkovia – dovideli na oveľa väčšiu vzdialenosť ako vo vode. Neurovedec Malcolm MacIver si myslí, že táto zmena podnietila vývoj vyspelých mentálnych schopností, napríklad plánovania a strategického myslenia. Namiesto toho, aby reagovali iba na to, čo je priamo pred nimi, mohli konať proaktívne. Tým, že dovideli ďalej, mohli myslieť dopredu. Keď sa rozšírili ich umwelty, rozšírili sa aj ich mysle.

Umwelt sa však nemôže rozširovať donekonečna. Zmysly vždy niečo stoja. Živočíchy musia udržiavať neuróny svojich zmyslových sústav neustále v strehu, aby vysielali, keď treba. Je to únavné, asi ako natiahnuť luk a držať ho napnutý, aby ste mohli vystreliť šíp, keď nadíde správna chvíľa. Ešte aj keď máte zavreté oči, zraková sústava odčerpáva obrovské množstvo zásob. Preto žiaden živočích nemôže vnímať všetko dobre.

Ani by to nechcel. Prúd podnetov, z ktorých väčšina by bola nepodstatná, by mu prerástol cez hlavu. Zmysly sa vyvinuli podľa potrieb svojho majiteľa a prečesávajú nekonečne veľa podnetov, filtrujú, čo je podstatné, a zachytávajú signály potravy, úkrytu, hrozby, spojencov alebo druhov. Sú ako skúsení osobní asistenti, ktorí prídu za mozgom iba s tými najdôležitejšími informáciami.² Na margo kliešťa

² V roku 1987 ich nemecký vedec Rüdiger Wehner opísal ako „prispôsobené filtre“ – aspekty zmyslovej sústavy živočícha naladené na zmyslové podnety, ktoré najviac potrebuje identifikovať.

Uexküll napísal, že bohatý svet okolo neho je „obmedzený a premenený na ochudobnenú štruktúru“ iba s troma podnetmi. „Chudoba tohto prostredia je však potrebná, aby si bol istý svojím konaním, a istota je dôležitejšia ako bohatstvo.“ Nik nedokáže vnímať všetko a nik to ani nepotrebuje. Preto vôbec existujú umwelty. A preto je zamýšľanie sa nad umweltom iného tvora výrazne ľudské a veľmi hlboké. Naše zmysly filtrujú, čo potrebujeme. Ak sa chceme dozvedieť o tom ostatnom, musíme sa pre to rozhodnúť.

ZMYSLY ŽIVOČÍCHOV fascinujú ľudí už tisícročia, ale záhad je stále dosť. Mnohé živočíchy, ktorých umwelty sú odlišné od našich, žijú v neprístupných alebo nepreniknuteľných habitatoch – kalných riekach, tmavých jaskyniach, otvorených oceánoch, priepastných hĺbkach a podzemných ríšach. Ich prirodzené správanie sa ťažko pozoruje a ešte ťažšie interpretuje. Mnohí vedci si musia vystačiť s výskumom živočíchov v zajatí so všetkými zvláštnosťami, čo k tomu patria. So živočíchmi sa ťažko pracuje, dokonca aj v laboratóriu. Pokusy, pri ktorých by sa odhalilo, ako používajú zmysly, sa navrhujú ťažko, hlavne ak sú tie zmysly tak drasticky odlišné od našich.

Pravidelne objavujeme úžasné nové detaily – a niekedy úplne nové zmysly. Obrovské veľryby majú na špičke sánky senzor veľkosti volejbalovej lopty, ktorý bol objavený iba v roku 2012 a jeho funkciu stále nepoznáme. Niektoré príbehy na týchto stránkach sú staré desaťročia alebo storočia, iné sa odohrali počas písania. A stále toho množstvo nevieme vysvetliť. „Môj otec, atómový fyzik, mi raz položil niekoľko otázok,“ povedal mi Sonke Johnsen, senzorický biológ. „Po niekoľkých *neviem* zhodnotil: *Vy fakt nič neviete.*“ Ten rozhovor Johnsenova inšpiroval, aby v roku 2017 vydal článok s názvom „*My fakt nič nevieme, čo? Otvorené otázky v senzorickej biológii*“.

Zamyslime sa nad zdanlivo jednoduchou otázkou: *Kolko zmyslov existuje?* Asi pred 2 370 rokmi Aristoteles napísal, že ich je päť, u ľudí aj u iných živočíchov – zrak, sluch, čuch, chuť a hmat. Toto všeobecné povedomie pretrváva dodnes. Podľa filozofky Fiony Macphersonovej však existujú dôvody, prečo o tom pochybovať. V prvom rade Aristotelovi ušlo niekoľko zmyslov aj u ľudí: propriocepcia, vnímanie vlastného tela, ktoré sa líši od hmatu, či ekvi-

librioceptia, zmysel pre rovnováhu, ktorý súvisí s hmatom aj so zrakom.

Iné živočíchy majú zmysly, ktoré sa kategorizujú ešte ťažšie. Veľa stavovcov (živočíchov s chrbticou) má druhú zmyslovú sústavu na detekciu pachov, ktorú riadi ústroj nazývaný vomeronazálny orgán – patrí k hlavnému čuchovému zmyslu, alebo ide o niečo odlišné? Štrkáče vedia identifikovať telesné teplo svojej koristi, ale ich tepelné senzory sú spojené so zrakovým centrom v mozgu – je ich tepelný zmysel jednoducho súčasťou zraku, alebo ide o niečo iné? Zobák vtákovyska prekypuje senzormi, ktoré vnímajú elektrické polia, a inými citlivými na tlak – berie mozog vtákovyska tieto prúdy informácií odlišne, alebo ich spracúva ako jeden zmysel elektrohmatu?

Tieto príklady nám hovoria, že „zmysly sa nedajú jasne rozdeliť na konečný počet samostatných typov,“ napísala Macphersonová v knihe *The Senses* (Zmysly). Namiesto toho, aby sme sa pokúšali napchať zvieracie zmysly do aristotelovských chlievikov, mali by sme ich skôr skúmať také, aké sú.³ Túto knihu som síce rozdelil na kapitoly, ktoré sa venujú konkrétnym podnetom, napríklad svetlu alebo zvuku, ale to hlavne preto, že je to tak jednoduchšie. Každá kapitola vás privedie k rôznym veciam, ktoré živočíchy robia s jednotlivými podnetmi. Nebudeme sa trápiť počítaním zmyslov a nebudeme ani nezmyselne hovoriť o „šiestom zmysle“. Namiesto toho sa budeme pýtať, ako živočíchy používajú svoje zmysly, a pokúsime sa vstúpiť do ich umweltov.

Nebude to ľahké. Americký filozof Thomas Nagel vo svojej klasickej eseji z roku 1974 „What Is It Like to Be a Bat?“ (Aké je byť netopierom?) tvrdil, že ostatné živočíchy majú vedomé skúsenosti, ktoré sú zo svojej podstaty subjektívne a ťažko sa opisujú. Napríklad netopiere vnímajú svet cez sonar, a keďže tento zmysel väčšine ľudí chýba, „nemáme dôvod domnievať sa, že sa subjektívne podobá na čokoľvek, čo vieme zažiť alebo si predstaviť,“ napísal Nagel. Môžete si predstaviť, že máte blany medzi prstami alebo hmyz v ústach, ale

³ Ak by sme to maximálne zjednodušili, dalo by sa povedať, že existujú iba dva zmysly – chemický a mechanický. Chemické zmysly zahŕňajú čuch, chuť a zrak. Medzi mechanické patrí hmat, sluch a elektrické zmysly. Magnetický zmysel by mohol patriť do jednej či druhej kategórie, alebo do oboch. Tento rámec vám zrejme momentálne vôbec nedáva zmysel, ale malo by sa to objasniť, keď budete čítať ďalej. Ja mu nie som obzvlášť naklonený, ale je to jeden z možných spôsobov, ako uvažovať o zmysloch – a mohol by sa pozdávať tým z vás, čo preferujú širšie kategórie.

stále si budete predstavovať mentálnu karikatúru *seba* ako netopiera. „Chcem vedieť, aké je byť netopierom pre *netopiera*,“ písal Nagel. „Ale keď si to skúsím predstaviť, obmedzujú ma prostriedky mojej vlastnej mysle, a tie na tú úlohu nestačia.“

Pri premýšľaní o iných živočíchoch sme ovplyvnení vlastnými zmyslami, najmä zrakom. Náš druh a naša kultúra kladie na zrak taký dôraz, že aj ľudia slepí od narodenia opisujú svet vizuálnymi slovami a metaforami.⁴ Súhlasíte s druhými, ak máte rovnaký *pohľad* na vec. Ak sa nám niečo nepáči, nechceme to *vidieť* alebo si pred tým *zakrývame oči*. Sľubná budúcnosť je *jasná* alebo *ružová*, dystopie sú *temné* a *tienisté*. Dokonca aj keď vedci opisujú zmysly, ktoré ľuďom úplne chýbajú, napríklad schopnosť detegovať elektrické polia, spomínajú *obrazy* a *tiene*. Jazyk je pre nás požehnanie aj prekliatie. Dáva nám nástroje, ako opísať *umwelt* iného živočicha, no vpašuje do toho opisu náš vlastný zmyslový svet.

Odborníci na správanie živočíchov často upozorňujú na nástrahy antropomorfizmu – tendencie nevhodne prisudzovať ľudské emócie alebo duševné schopnosti iným živočíchom. No zrejme najbežnejším a zároveň najmenej spomínaným prejavom antropomorfizmu je sklon zabúdať na iné *umwelt*y – rámcovať životy živočíchov *našimi* zmyslami, nie tými *ich*. Toto skreslenie má svoje dôsledky. Ublížujeme zvieratám tým, že zaplavujeme svet podnetmi, ktoré ich zmysly prevalcujú alebo zmätú, napríklad pobrežnými svetlami, čo lákajú čerstvo vyliahnuté korytnačky preč od oceánu, podvodnými zvukmi, ktoré prehlušujú volanie veľrýb, a tabuľami skla, ktoré sa netopieriemu sonaru zdajú ako vodná hladina. Zle si vykladáme potreby našich najbližších zvierat, zakazujeme psom orientujúcim sa podľa čuchu, aby oňuchávali okolie, a vnucujeme im ľudský vizuálny svet. A podceňujeme, čo zvieratá dokážu, na svoj vlastný úkor – prichádzame tak o príležitosť pochopiť, aká rozľahlá a zázračná vlastne je príroda, o slasť, ktorá, ako to opísal William Blake, je „za múrmi našich zmyslov piatich“.

V tejto knihe sa stretne so schopnosťami živočíchov, ktoré nie-

⁴ Len dodám, že vyhýbať sa vizuálnym metaforám pri opisovaní iných zmyslov v celej tejto knihe je extrémne náročné. Snažil som sa to spraviť, alebo aspoň používať vizuálne termíny uvážlivo a explicitne, keď už sa inak nedá.

ktorí dlho považovali za nemožné alebo absurdné. Zoológ Donald Griffin, spoluobjaviteľ netopierieho sonaru, raz napísal, že biológovia sa príliš držia niečoho, čo nazval „filtre jednoduchosti“. Zdráhali sa vôbec zvážiť, že by skúmané zmysly mohli byť zložitejšie a prepracovanejšie, ako naznačujú ich zozbierané údaje. Táto výčitka proti reči Occamovej britve, princípu, že to najjednoduchšie vysvetlenie je zvyčajne najlepšie. Platí to však iba vtedy, *ak máte poruke všetky potrebné informácie*. A Griffin sa opiera o to, že ich mať nemusíte. Vedecké vysvetlenia o iných živočíchoch sú určované zozbieranými údajmi, ktoré sú ovplyvnené sformulovanými otázkami, a tie sú zas usmernené predstavivosťou vedcov, vymedzenou ich zmyslami. Hranice ľudského umweltu často spôsobujú, že iné umwelty sú pre nás nezrozumiteľné.

Griffinove slová nie sú bianko šekom na vymýšľanie prekomplikovaných alebo paranormálnych vysvetlení správania zvierat. Spolu s Nagelovou esejou ich vnímam ako výzvu k pokore. Pripomínajú nám, že aj iné živočíchy sú sofistikované a že aj napriek našej glorifikovanej inteligencii je pre nás veľmi ťažké pochopiť iné tvory či odolať sklonu vnímať ich zmysly cez tie naše. Môžeme skúmať fyzikálne zákonitosti v prostredí živočícha, sledovať, na čo reaguje a čo ignoruje, a vystopovať sieť neurónov, ktorá spája jeho zmyslové orgány s mozgom. Úplné porozumenie – uvedomenie si, aké je byť netopierom, slonom či pavúkom – si však vždy vyžaduje čosi, čo psychologička Alexandra Horowitzová nazýva „informovaný skok predstavivosti“.

Mnohí senzorickí biológovia sa venujú aj umeniu, vďaka čomu dokážu prekonať percepčné svety, ktoré si naše mozgy automaticky vytvárajú. Sonke Johnsen napríklad roky pred tým, ako sa pustil skúmať zrak živočíchov, študoval maľbu, sochárstvo a moderný tanec. Tvrdí, že keď umelci chcú vyjadriť svet okolo seba, musia posúvať hranice svojho umweltu a „pozrieť sa pod pokrievku“. Táto schopnosť mu pomáha „uvažovať o odlišných percepčných svetoch zvierat“. Takisto poznamenáva, že mnohí senzorickí biológovia majú divergentnú percepciu. Sarah Zylinská, ktorá skúma zrak sépií a iných hlavonožcov, trpí prozopagnóziou – nevie rozoznať ani známe tváre, napríklad vlastnej matky. Kentaro Arikawa skúma farebné videnie motýľov, no sám trpí červeno-zelenou farboslpeposťou.

Suzanne Amadorová Kaneová študuje vizuálne a vibračné signály pávov a každým okom vidí farby trochu inak – v jednom má trochu červenešie odtiene. Johnsen si myslí, že tieto odlišnosti, ktoré by niektorí možno označili za „poruchy“, v skutočnosti predurčujú ľudí, aby vykročili z vlastných umweltovej a prijali umwelty iných tvorov. Možno ľudia, ktorí zažívajú svet spôsobmi považovanými za atypické, vedú intuitívne vycítiť hranice typickosti.

Zvládneme to všetci. Na samom začiatku tejto knihy som vás poprosil, aby ste si vykúzlili miestnosť plnú hypotetických živočíchov, a k podobným kúskom predstavivosti vás budem vyzývať aj v nasledujúcich trinástich kapitolách. Bude to náročná úloha, ako predpovedal Nagel. Toto úsilie je však hodnotné a stojí za to. Na ceste cez prírodné umwelty bude naša intuícia naším najväčším bremenom a predstavivosť najväčším pomocníkom.

RAZ PRED OBEDOM v júni 1998 sa Mike Ryan spolu so svojim bývalým študentom Rexom Cocroftom vybral do panamského dažďového pralesa hľadať zvieratá. Ryan zvyčajne hľadal žaby. Cocroft si však oblúbil trňovky, hmyz sajúci miazgu, a chcel priateľovi ukázať niečo super. Dvojica vyrazila z výskumnej stanice, zišla z cesty a kráčala popri rieke. Keď Cocroft zbadal správny druh kriku, pootáčal zopár listov a rýchlo objavil rodinu maličkých trňoviek druhu *Calloconophora pinguis*. Našiel matku obklopenú mláďatami, ktorých čierne chrčty vpredu zakončené kupolami vyzerali ako Elvisova ofina.

Trňovky komunikujú vysielaním vibrácií cez rastliny, na ktorých stoja. Nie sú počuteľné, ale dajú sa jednoducho prekonvertovať na zvuky. Cocroft pripol na rastlinu jednoduchý mikrofón, podal Ryanovi slúchadlá a nechal ho počúvať. Potom list obrátil. Maličké trňovky sa hneď rozutekali a zároveň vydávali vibrácie tým, že sťahovali svaly v brušku. „Myslel som si, že začujem nejaké cupotanie,“ spomína si Ryan. „Namiesto toho som počul niečo ako bučanie kráv.“ Bol to hlboký zvučný tón, nič také, čo by ste čakali od hmyzu. Keď sa mláďatá upokojili a vrátili k mame, kakofónia ich vibračného bučania sa premenila na synchronizovaný zbor.

Ryan ich neprestal pozorovať a zložil si slúchadlá. Všade naokolo počul spev vtákov, škriekanie vrešťanov a cvrlikanie hmyzu. Trňov-