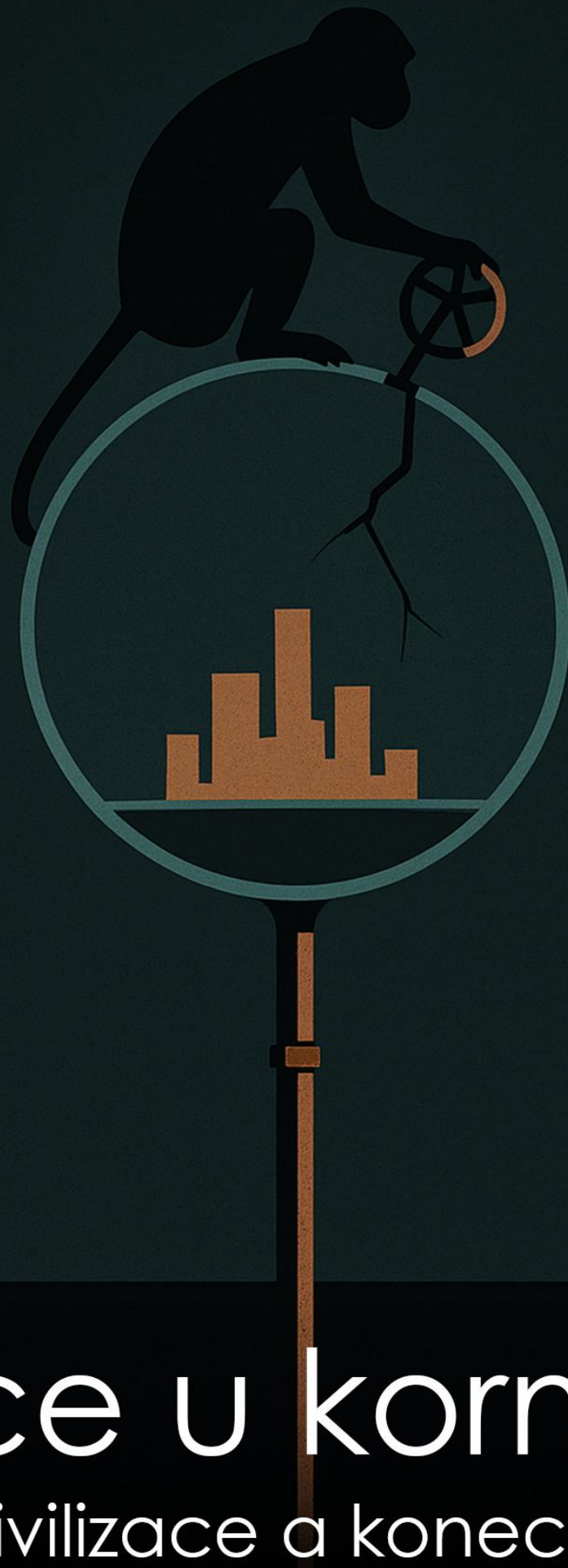


Jiří Košárek



Opice u kormidla

Kolaps civilizace a konec fosilní éry

Opice u kormidla

Kolaps civilizace a konec fosilní éry

Jiří Košárek

Obsah

Předmluva autora	5
Prolog: Den v životě.....	6
Úvod: Vítejte v éře polykrize	7
ČÁST I: FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY REALITY: BOJ PROTI CHAOSU	9
Kapitola 1: Entropie: Náš věčný nepřítel	9
Kapitola 2: Civilizace: Superorganismus proti entropii	10
ČÁST II: ANATOMIE ZÁVISLOSTI: PITVA HIGH-TECH CIVILIZACE.....	13
Kapitola 3: Pohřbené slunce: Dar starý 300 milionů let	13
Kapitola 4: Krev Země: Jak se ropa stala fyzickým světem	15
Kapitola 5: Jíme, oblékáme a léčíme se ropou: Anatomie každodenního života	17
Kapitola 6: Ocelová a betonová klec: Zámek naší infrastruktury	19
Kapitola 7: Iluze bezdrátového světa: Fyzická realita digitální éry.....	22
Kapitola 8: Symboly fosilní éry: Automobil, supermarket a elektřina	24
Kapitola 9: Myšlenkový experiment: Svět bez pohřbeného slunce.....	29
ČÁST III: DĚDICTVÍ UHLÍKU – PLANETA NA HRANĚ KOLAPSU	32
Kapitola 10: Účet přichází: Fyzika skleníkového efektu a cena za 200 let emisí.....	32
Kapitola 11: Planeta v horečce: Oheň, voda a nestabilní počasí	34
Kapitola 12: Tiché vymírání: Kolaps biodiverzity a zdraví oceánů	37
Kapitola 13: Chemická bouře: Neviditelné znečištění novými entitami	40
Kapitola 14: Body zvratu: Když se planeta začne hroutit sama	42
ČÁST IV: MÝTUS O BEZBOLESTNÉM PŘECHODU	46
Kapitola 15: Neúprosná matematika zelené energie: Proč "obnovitelné" neznamena "nekonečné"	46
Kapitola 16: Jaderná energie: Ztracovaný spasitel, nebo drahá past?.....	48
Kapitola 17: Past jménem "Deus Ex Machina": Čekání na technologický zázrak	51
Kapitola 18: Evangelium osobní ctnosti: Proč recyklace a elektromobily nestačí	56
Kapitola 19: Příkop nespravedlnosti: Kdo zaplatí účet za pokrok?	58
Kapitola 20: Konec levného všeho: Strukturální přecenění našeho světa.....	60
Kapitola 21: Případové studie: Globální energetická transformace: Příběhy úspěchu a naděje.....	62
ČÁST V: PROČ LIDSKÉ CIVILIZACE SELHÁVAJÍ	70
Kapitola 22: Mozek z doby kamenné v moderním světě: Evoluční nesoulad.....	70
Kapitola 23: Zneužití naší mysli: Elity, propaganda a potlačování racionality	72
Kapitola 24: Epistemologická past: Konec sdílené reality.....	75
Kapitola 25: Past komplexity: Proč se civilizace hroutí pod vlastní vahou.....	77
Kapitola 26: Válka o realitu: Jak fosilní průmysl brání změně.....	78

ČÁST VI: SELHÁVÁNÍ CENTRÁLNÍHO PLÁNOVÁNÍ	82
Kapitola 27: Anatomie státu: Od monopolu na násilí k monopolu na peníze	82
Kapitola 28: Omezení centrálního rozumu: Proč plánování selhává	85
Kapitola 29: Krize státu blahobytu: Dluh, demografie a úpadek	87
ČÁST VII: ČLOVĚK V OBLEŽENÍ	91
Kapitola 30: Biologické základy v rozvratu: Od narození po dospělost.....	91
Kapitola 31: Krize mysli: Atomizace v digitálním věku	93
Kapitola 32: Život v lidské zoo a ztráta odolnosti	96
ČÁST VIII: POSLEDNÍ GAMBIT LIDSTVA	99
Kapitola 33: Dokonalá bouře: Polykrize 21. století v plné síle	99
Kapitola 34: Digitální bůh: Umělá inteligence jako ultimátní řešení?.....	101
Kapitola 35: Pandořina skříňka: Umělá inteligence jako největší hrozba?	103
Kapitola 36: Paraplegický bůh: Fyzikální limity umělé superinteligence	106
ČÁST IX: CESTY PŘED NÁMI	112
Kapitola 37: Méně pravděpodobné scénáře: Proč nás nezachrání rozum, technologie ani roboti.	112
Kapitola 38: Cesty nejmenšího odporu: Fragmentace a cyberpunková dystopie	114
Kapitola 39: Nová doba temna na zničené planetě: Anatomie kolapsu	116
Kapitola 40: Pozitivní vize: Úzká cesta k udržitelnosti	121
Kapitola 41: Brutální realita a kodrcavý přechod: Krizový management 21. století.....	123
ČÁST X: CO S TÍM? OD ŽALU K ČINU V ÉŘE NEJISTOTY	128
Kapitola 42: Přiznání ztráty: Truchlení nad budoucností, která nebude	128
Kapitola 43: Prolomení ticha: Síla dialogu a komunitního spojení	130
Kapitola 44: Stavba záchranného člunu: Budování lokální odolnosti a aktivní naděje.....	132
Závěr: Dospělost ve věku následků.....	138
Epilog: Červená nebo modrá pilulka?	139
BONUSOVÉ KAPITOLY	142
Bonusová kapitola A: Postavte se proti nevědomosti: Proč je vzdělání vaším nejlepším nástrojem pro přežití.....	142
Bonusová kapitola B: Umělá inteligence jako nástroj osobní obrany.....	143
Bonusová kapitola D: Osm uklidňujících mýtů na cestě do propasti.....	145
Zdroje:.....	150

Předmluva autora

Tato kniha se nerodila z radosti, ale z hlubokého nepokoje. Píšu tyto řádky a není mi dobře. Všude kolem mě je smích a bezstarostný křik dětí. Sedím v trampolínovém centru, v zářivě barevném, klimatizovaném světě štěstí, a sleduji lidi, jak si žijí své životy. Cítím závrať, jakou musel cítit Neo, když se poprvé probudil z Matrixu a spatřil skutečný svět. Není cesty zpět.

Pokud byste byli na palubě Titanicu, tančili v jeho luxusním sále a popíjeli šampaňské, chtěli byste, aby vám někdo pošeptal, že se loď nezadržitelně řítí k ledovci? Že se s matematickou a fyzikální neúprosností se potopí ke dnu? Dala by vám ta informace svobodu, nebo by vám jen zkazila poslední chvíle radosti? Pokračovali byste v tanci, abyste si užili hudbu, jídlo ze všech koutů světa a iluzi nezničitelnosti? Nebo byste přijali realitu a rychle zamířili k záchranným člunům?

Naše globální technologická civilizace je ten Titanic. A tato kniha je oním šepotem. Je mapou mé patnáctileté cesty do králičí nory, stále hlouběji a hlouběji k základním principům, které řídí náš svět. Čím hlouběji jsem pronikal, tím tíživější existenciální úzkost jsem pociťoval. Bylo by snadné a uklidňující najít viníky – hrstku zlých jedinců, chamtivé korporace, neschopné politiky. Stačilo by je vyměnit za ty „dobré“ a bylo by vše vyřešeno. Ale pravda, jak ji chápu dnes, je mnohem složitější a o to děsivější. Není to selhání jednotlivců, ale vlastnost systému. Je to nevyhnutelný důsledek fyzikálních zákonů, evolučních sil a naší vlastní biologie.

Přesto cítím hluboké odcizení. Odcizení od světa, který řeší „first world problems“, zatímco se základy naší existence otřásají. Jsem neskutečně vděčný, že jsem poznal svou životní lásku, se kterou toto břemeno poznání sdílím již deset let. Ale i tak se v tomto světě cítíme osamělí.

Nejhlubší smutek mi však přináší pohled na naši čtyřletou dceru. Sleduji její nespoutanou radost, jak skáče na trampolíně, a u srdce mě svírá vědomí, že tento svět bezstarostné hojnosti, který považuje za samozřejmý, je postaven na dluh, který bude muset splácet právě ona a celá její generace. Jak jí jednou vysvětlím, že naše generace i ty předchozí tančily bezstarostně na palubě, ačkoliv varovné signály byly stále hlasitější?

A právě v tomto bodě, na dně existenciální propasti, bych si přál tento smutek přetavit ve smysluplnou akci. Přál bych si najít další podobně smýšlející lidi pro nás a pro naši dceru. Takové, kteří vědí, co je obsahem této knihy, a přesto – nebo právě proto – dokážou žít smysluplně. Kteří neřeší malichernosti, neplýtvají energií na udržování iluzí, nepoškozují zbytečně planetu ani svá těla.

Mým cílem už není zachránit Titanic, jako na začátku mé cesty. Na to je již pozdě. Mým cílem je stavět pevné, spolehlivé záchranné čluny. Připravit se na všechny scénáře následujících desetiletí a být pro svou dceru inspirací – naučit ji, jak být odolná, adaptabilní a co nejméně závislá na křehkých systémech, které mohou kdykoli selhat. Naučit ji, jak přežít i bez nich. A nejen přežít, ale žít.

Tato kniha není voláním do zbraně k záchraně světa. Je to pozvánka ke stavbě. Pozvánka pro ty, kteří také slyší praskání v trupu lodi a cítí, že je čas přestat tančit a místo toho se naučit plavat. Pro ty, kteří nechtějí jen přežít, ale skutečně žít, s otevřenýma očima, v realitě takové, jaká je.

Nyní máte dvě možnosti. Zavřít tuto knihu a vrátit se ke svému životu. Nebo s odvahou pokračovat ve čtení s vědomím, že není cesty zpět. Která pilulka to bude? Modrá nebo červená? Volba je na vás.

Prolog: Den v životě

San Francisco, USA, rok 2026

Budík nezvoní. Budík vibruje. Thomas nahmatá hladký, chladný obdélník na nočním stolku. Obrazovka se rozsvítí a zalije tmu modrým světlem. 6:30. Venku je ještě šero, ale termostat, napojený na chytrou domácnost, už před půl hodinou sepnul a vyhnal z bytu noční chlad. Thomas přejeđe prstem po displeji, smete notifikace, které se nashromáždily přes noc, a přelétne titulky zpráv. Vše se zdá být v pořádku.

Vstane a jde do koupelny. Otočí kohoutkem a okamžitě teče horká voda. Pára stoupá ke stropu. Sprchový gel voní po santalovém dřevě a jeho plastová lahev je lehká a příjemná do ruky. Zubní kartáček je elektrický.

V kuchyni stiskne tlačítko na kávovaru a ten s tichým zavrčením začne mlít zrnka, která před týdnem objednal online a která k němu dorazila z Kolumbie. Z lednice vyndá jogurt v plastovém kelímku a do misky si nasype müsli z kartonové krabice. Plastový kelímek hodí do tříděného odpadu. Na chvíli se zamyslí, co si obléct. Sáhne po pohodlném, funkčním tričku. Štítek na zátylku prozrazuje: 100% polyester.

Zatímco jí, na tabletu si pustí nový díl seriálu na Netflixu. Obrazy ve vysokém rozlišení plynou bez jediného zaváhání. Seriál se odehrává ve fiktivním středověkém světě plném bláta, chladu a nejistoty. Thomas se pousměje nad tím kontrastem. Od rána ho lehce bolí hlava, a tak si vezme ibuprofen, aby zvládl celý pracovní den.

V 7:45 mu telefon oznámí, že jeho odvoz je tady. Na ulici před domem tiše zastaví elegantní elektrické vozidlo bez řidiče. Thomas se usadí do pohodlné sedačky z umělé kůže. Cítí se dobře, že používá "ekologickou" dopravu. Během jízdy po hladkém asfaltu řekne: "Gemini, projdi mi dnešní kalendář a přečti mi klíčové e-maily." Hlas jeho AI asistenta, běžícího na velkém jazykovém modelu Gemini 3 Pro, je klidný a věcný. Začne mu shrnovat den. Poté mu zadá úkol: "Navrhni mi tři strategie pro marketingovou kampaň na nový energetický nápoj. Zaměř se na cílovou skupinu 18-25 let. Udělej hluboký výzkum." Zatímco Gemini pracuje, Thomas si na obrazovce v autě pustí další díl seriálu. Svět za oknem, tvořený ocelovými a betonovými budovami, míjí jako rozmazaná kulisa.

Thomasův den v klimatizované kanceláři je abstraktní. Hýbe s čísly v tabulkách, upravuje prezentace, komunikuje s kolegy přes videohovory, zadává úkoly umělé inteligenci. Jeho práce spočívá v přeměně informací na jiné informace. Oběd, fúze thajské a vietnamské kuchyně, mu přiveze kurýr v papírové tašce, ale samotné jídlo je v plastových krabičkách.

Večer, po cestě domů stejným autonomním taxíkem, se cítí unavený, ale spokojený. Má pocit, že žije v kouzelné době, že je mocný. Stisknutím tlačítka si může objednat jídlo z kterékoliv části světa. Může mluvit s umělou inteligencí, která je v mnohém schopnější než on. Může se kdykoliv ponořit do nekonečného proudu zábavy. Žije v čistém a efektivním světě.

Thomas nevidí – a ani nemá důvod vidět – neviditelnou mašinerii, která tato kouzla umožňuje.

Nevidí:

- zemní plyn, který hoří v kotli ve sklepech budovy, aby mu ráno ohřál byt a vodu.
- naftu, na kterou běží rypadla v Kongu, těžící kobalt pro baterii jeho telefonu i autonomního taxíku.
- ropu, ze které bylo vyrobeno polyesterové vlákno jeho trička, plastový kelímek od jogurtu i lék na bolest hlavy.

- těžký topný olej, který spaluje kontejnerová loď, jež přivezla jeho kávu přes oceán.
- zemní plyn a uhlí, které pohání gigantická datová centra, kde sídlí Netflix i umělá inteligence Gemini, a která musí být neustále chlazená.
- ropu, ze které je asfalt na silnici, ani uhlí, které bylo potřeba k výrobě oceli a cementu pro město, kterým projíždí.
- ani to, že i jeho "ekologický" elektromobil produkuje znečištění z pneumatik a brzd a je produktem globálního těžebního a zpracovatelského průmyslu, který je od začátku do konce poháněn fosilními palivy.

Thomasův moderní, digitální a zdánlivě dematerializovaný život je ve skutečnosti hlouběji a totálněji závislý na spalování dočasného fosilního bohatství, než život kteréhokoliv z jeho předků. Žije na samém vrcholu dvoustleté energetické anomálie, kterou považuje za normální. A netuší, že účet za používání tohoto geologického daru je právě předkládán k zaplacení.

Úvod: Vítejte v éře polykrize

Žijeme v éře hlubokého nepokoje. Pod povrchem každodenního života, za fasádou technologických zázraků a materiální hojnosti, pulzuje všudypřítomný pocit, že se něco zásadního láme. Jistoty, na kterých celé generace stavěly své životy – stabilní klima, spolehlivá energie, předvídatelná politika a neustále rostoucí prosperita – se drolí před očima. Prožíváme to v podobě extrémních výkyvů počasí, v titulcích zpráv o vzdálených válkách a narušených dodavatelských řetězcích, v rostoucích cenách energií i v tiché epidemii úzkosti, vyhoření a digitální závislosti, která prostupuje naší společností.

Tento stav není jen souběhem několika nešťastných událostí. Není to jen klimatická krize, jen energetická krize, jen ekonomická krize nebo jen krize duševního zdraví. Je to něco hlubšího a komplexnějšího. Je to stav, který historik Adam Tooze výstižně pojmenoval **polykrize**: situace, kdy se několik globálních, systémových krizí odehrává současně, navzájem se proplétají, zesilují a vytvářejí kaskádové efekty, které daleko přesahují součet jejich jednotlivých částí. Nejde o sérii oddělených bouří, ale o jednu jedinou, dokonalou bouři planetárního rozsahu.

Tato kniha je pokusem o anatomii této dokonalé bouře. Je vyvrcholením cesty za poznáním, která mě vedla od povrchních symptomů až k fundamentálním příčinám naší současné situace. Je to pokus propojit tečky mezi zdánlivě nesouvisejícími jevy: mezi druhým zákonem termodynamiky a epidemií deprese, mezi křehkostí elektrické sítě a architekturou našeho mozku, mezi umělou inteligencí a limity planetární biosféry. Tvrdím, že abychom pochopili naši kritickou situaci, musíme se podívat na dva základní, vzájemně propojené faktory, které tvoří ústřední tezi této knihy.

Prvním faktorem je **propast**, nad níž naše civilizace balancuje. Tato propast není metaforou pro jediný problém, ale pro fundamentální rozpor mezi operačním systémem naší globální společnosti a fyzikálními, biologickými a energetickými limity planety, na které existujeme. Je to propast energetická, vytvořená naší hlubokou závislostí na konečném a destruktivním zdroji „pohřbeného slunce“ – fosilních palivech. Je to propast ekologická, kde odpadní produkty našeho průmyslového metabolismu rozvracejí planetární systémy, které udržovaly stabilní klima a život po tisíce let. A je to propast společenská, kde se opakují historické vzorce, které vedly k pádu komplexních civilizací v minulosti – hroucení se pod tíhou vlastní, energeticky neudržitelné složitosti.

Druhým, a možná ještě zásadnějším faktorem, je to, kdo sedí u kormidla lodi, která se k této propasti blíží. Jsou to **opice u kormidla**. Tato metafora není urážkou, ale diagnózou. Popisuje hluboký evoluční nesoulad: náš mozek, naše psychika, naše emoce a instinkty jsou mistrovským dílem adaptace na svět,

který již dávno neexistuje. Jsme vybaveni hardwarem a softwarem lovců-sběračů, optimalizovaným pro přežití v malých, úzce spjatých skupinách, kde bylo klíčové reagovat na okamžité, lokální a konkrétní hrozby. Tímto prastarým mentálním aparátem se však dnes snažíme řídit hyperkomplexní, globálně propojenou technologickou civilizaci, která generuje hrozby zcela opačného charakteru: pomalé, globální, abstraktní a statistické. Naše brilantní mysl, která nám umožnila ovládnout planetu, se v kokpitu globální civilizace stává naší největší zranitelností.

Tato kniha je pitevní zprávou naší doby. Je to pokus o nekompromisně upřímnou diagnózu, která se nesnaží nabízet snadné odpovědi nebo falešnou naději. Jejím cílem je provést čtenáře krok za krokem celým kauzálním řetězcem naší krize.

Cílem této knihy není zasít beznaděj, ale vyzvat k radikální upřímnosti. Věřím, že takový pohled na realitu, ve vší její nepohodlné a děsivé komplexitě, nám může poskytnout pevný základ, z něhož můžeme začít jednat. Není to optimistická kniha, ale není ani pesimistická. Snaží se být realistická. Je to mapa terénu, který nás obklopuje, a kompas, který nám může pomoci se v něm orientovat.

Vítejte v éře polykrize. Pojdme se pokusit jí porozumět.

ČÁST I: FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY REALITY: BOJ PROTI CHAOSU

Kapitola 1: Entropie: Náš věčný nepřítel

Vesmír, ve vší své ohromující složitosti, se řídí několika fundamentálními zákony. Jsou elegantní, neúprosné a univerzální. Platí stejně pro tanec galaxií jako pro chemické reakce v našich buňkách. Mezi těmito zákony zaujímá zvláštní, takřka osudové postavení druhý zákon termodynamiky. Zatímco první zákon je v podstatě strohým účetním pravidlem – zákonem zachování energie, který konstatuje, že energie nemůže vzniknout ani zaniknout, pouze mění svou formu – druhý zákon je direktivou, která určuje směr, kvalitu a konečný osud všech procesů. Není to zákon o kvantitě, ale o kvalitě; neříká nám, kolik energie ve vesmíru existuje, ale kam tato energie nevyhnutelně směřuje. A směřuje pouze jedním směrem.

Šipka času: Univerzální příkaz

Jádrem druhého zákona je koncept, který známe z každodenní zkušenosti: nevratnost. Zkušenost nás učí, že procesy v přírodě probíhají spontánně pouze jedním směrem. Můžete s námahou natáhnout pružinu a uložit do ní potenciální energii, která se při uvolnění změní na pohyb. Tento pohyb však nikdy nebude trvat věčně. Tření, odpor vzduchu a vnitřní pnutí v materiálu postupně přemění uspořádanou kinetickou energii na neuspořádané, náhodné vibrace atomů – tedy na teplo. Tento přechod od uspořádané, užitečné práce k rozptýlenému teplu je jednosměrná ulice. Nikdy nepozorujeme opačný proces: že by se ohřátá pružina a okolní vzduch samovolně ochladily a předaly svou tepelnou energii zpět do pružiny, aby ji znovu stlačily do uspořádaného stavu.

Tato neúprosná jednosměrnost, tato univerzální tendence systémů směřovat k rovnováze a rozptýlení energie, vedla vědce 19. století, jako byli Rudolf Clausius a Lord Kelvin, k formulaci druhého zákona termodynamiky. Veličina, která kvantifikuje tento přirozený směr vývoje, tento nezvratný pochod k rozptýlení a neuspořádanosti, se nazývá **entropie**. Druhý zákon lze tedy formulovat jednoduše a drtivě: *celková entropie izolovaného systému při jakémkoli samovolném ději vždy roste, nebo v ideálním případě zůstává konstantní. Nikdy neklesá.*

Tato jednosměrnost je tím, co na naší makroskopické úrovni vnímáme jako plynutí času. Bez druhého zákona by neexistoval rozdíl mezi minulostí a budoucností. Filmový záznam, na kterém se rozbitý šálek sám složí z tisíce střepů a vyskočí zpět na stůl, okamžitě rozpoznáme jako nesmysl. Fyzik Arthur Eddington proto nazval druhý zákon termodynamiky „šipkou času“. Ukazuje neomylně jedním směrem – směrem k vyšší entropii, vyšší neuspořádanosti, k rozptýlení energie a k termodynamické rovnováze.

Pojem entropie může působit abstraktně. Ve skutečnosti má však pevný základ ve statistické fyzice. Entropie není aktivní silou, která „tvoří chaos“, ale spíše mírou pravděpodobnosti. Uspořádaný stav, jako jsou karty seřazené podle barvy a hodnoty, je možný jen jedním jediným způsobem. Je extrémně nepravděpodobný a má nízkou entropii. Naopak existuje astronomické množství způsobů, jak mohou být karty zamíchány. Téměř jakékoli náhodné zamíchání povede k jednomu z těchto neuspořádaných stavů s vysokou entropií. Nepořádek je pouze statisticky nejpravděpodobnějším výsledkem. Získat zpět původní řád vyžaduje vědomou snahu a přísun energie.

Boj proti entropii tedy není bojem proti mytickému chaosu. Je to neustálý, vyčerpávající boj proti samotné statistické pravděpodobnosti. Udržovat řád znamená neustále plavat proti drtivému proudu nejpravděpodobnějších stavů. Právě v tomto boji se zrodil život.

Zázrak života: Ostrov řádu v moři chaosu

Na první, a dokonce i na druhý pohled se zdá, že samotná existence života je v příkrém rozporu s druhým zákonem termodynamiky. Živé organismy jsou neuvěřitelně složité a vysoce uspořádané struktury. Každý strom, který z jednoduchých molekul CO₂, vody a minerálů buduje složitou strukturu dřeva a listů, jako by se vysmíval zákonu, který říká, že vše se má rozpadat. Jak je to možné?

Tento zjevný paradox mizí, jakmile pochopíme klíčový rozdíl: živé organismy nejsou izolované systémy, na které se druhý zákon v jeho nejpřísnější formě vztahuje. Jsou to **otevřené systémy**. Neustále přijímají vysoce kvalitní, nízkoentropickou energii (sluneční světlo u rostlin, potrava u živočichů) a hmotu ze svého okolí. Současně do svého okolí vylučují odpadní produkty – především rozptýlené teplo a jednoduché, neuspořádané molekuly, které mají nízký obsah energie a vysokou entropii.

Je to geniální termodynamická klička, která umožňuje lokální vzdor proti entropii. Živý organismus dosahuje snížení své *vnitřní* entropie (tím, že buduje a udržuje své složité, nepravděpodobné struktury) za cenu toho, že zvyšuje entropii svého *okolí* o ještě větší hodnotu. Celková bilance je tedy stále kladná a zákon je beze zbytku naplněn.

Existence života tedy druhý zákon nevyvrací, ale naopak jej potvrzuje tím nejrafinovanějším způsobem. Život není zázrak, který by popíral fyziku; je to nejdokonalejší mechanismus, jaký známe, pro přeměnu nízkoentropické, uspořádané energie na vysokoentropickou, neuspořádanou energii (teplo). Mechanismus, kterým živé organismy vedou tento neustálý boj, se nazývá **metabolismus**. Je to komplexní soubor chemických reakcí, který jim umožňuje získávat energii, budovat své struktury a exportovat neuspořádanost. Funguje jako dokonalý motor řádu: spaluje nízkoentropické palivo (potravu), zachycuje uvolněnou energii (v molekulách ATP) a zároveň funguje jako výfuk, který exportuje entropii do okolí. Získaná energie pak pohání neustálé budování a opravování vysoce uspořádaných struktur buňky, čímž aktivně bojuje proti jejich přirozenému rozpadu.

Kromě energie je tu však i druhý, stejně hluboký problém: problém informace. Jak může organismus uchovávat a s neuvěřitelnou přesností předávat z generace na generaci obrovské množství informací potřebných k vybudování své složité struktury? Odpověď, kterou geniálně předpověděl fyzik Erwin Schrödinger, leží v existenci „**aperiodického krystalu**“ – molekuly, která je stabilní jako krystal, ale její struktura se neopakuje a může kódovat složitou zprávu. Tímto krystalem je samozřejmě DNA.

DNA je tedy ultimátním nástrojem v boji proti entropii. Je to paměť řádu, chráněná před náhodným poškozením, která řídí metabolický motor. Zajišťuje, že boj proti entropii nemusí každá generace začínat od nuly, ale může stavět na miliardách let evolučních úspěchů. Boj života se tak odehrává na dvou propojených frontách: metabolický boj v reálném čase (udržování fyzické struktury) a informační boj v evolučním čase (uchování návodu, jak tento boj vést). Tato dualita fyzického a informačního boje je klíčová pro pochopení další, ještě vyšší úrovně organizace – lidské civilizace.

Kapitola 2: Civilizace: Superorganismus proti entropii

Principy, které definují život na buněčné úrovni – neustálý přísun energie, zpracování hmoty a export entropie k udržení komplexní struktury daleko od rovnováhy – lze s překvapivou přesností aplikovat i na největší a nejkomplexnější struktury vytvořené živými bytostmi: lidskou civilizaci. Stejně jako živý organismus, i civilizace je obrovskou, komplexní **disipativní strukturou** – vysoce organizovaným systémem, který si udržuje svou vnitřní nízkou entropii (řád) tím, že neustále spotřebovává vysoce kvalitní zdroje z okolí a „vyvází“ do něj vysokoentropický odpad.

Tento koncept, známý jako **socioekonomický metabolismus**, nám poskytuje mocný a střízlivý rámec pro pochopení fungování, zranitelnosti a environmentálních dopadů naší moderní společnosti. Umožňuje nám vidět města, ekonomiky a celé kontinenty ne jen jako soubor lidí a pravidel, ale jako živé, termodynamické systémy s vlastními energetickými a materiálovými toky, vstupy a výstupy.

Metabolismus metropole

Lidské město je dokonalým příkladem tohoto principu v akci. Město, podobně jako buňka, má své vstupy a výstupy. Aby mohlo fungovat, musí neustále „pohlcovat“ a „metabolizovat“ obrovské množství nízkoentropických zdrojů, které si samo nedokáže vyprodukovat:

- **Vstupy:** Jsou to nepřetržité toky energie (elektřina, plyn, paliva), hmoty (voda, potraviny, stavební materiály) a informací. Tyto zdroje často pocházejí z rozsáhlého zázemí, které sahá přes celou planetu, a představují masivní import řádu a nízké entropie.
- **Výstupy:** Uvnitř města jsou tyto vstupy přeměňovány a využívány k udržování jeho komplexní struktury a funkcí. Tento proces nevyhnutelně generuje masivní výstup vysokoentropických odpadních produktů: tuhého odpadu, odpadních vod, emisí skleníkových plynů a především obrovského množství odpadního tepla. Města jsou doslova „tepelnými ostrovy“, které masivně exportují finální, nejvíce degradovanou formu energie – a tedy nejvyšší formu entropie – do svého okolí.

Lidská civilizace tak funguje jako jediný, propojený globální superorganismus, který systematicky přetváří planetu, aby si udržel svou vlastní, vysoce nepravděpodobnou a energeticky náročnou existenci. Tento boj proti entropii však není jen otázkou fyzických toků. Projevuje se také v neustálém nárůstu sociální, politické a technologické **komplexity**.

Informace jako nejvyšší forma řádu

Boj lidstva proti entropii se neodehrává pouze ve fyzickém světě budov a strojů. Probíhá, a možná ještě intenzivněji, v nehmotné sféře **informací**. Jak ukázal matematik Claude Shannon, informační entropie je mírou neurčitosti a náhodnosti. Informace je naopak snížením této neurčitosti – je synonymem pro řád, strukturu a nepravděpodobnost.

Lidská kultura – jazyk, věda, umění, právo, historie – je v tomto světle gigantickým systémem pro vytváření, uchování a přenos vysoce uspořádaných, nepravděpodobných a nízkoentropických informačních vzorců. Je to náš nehmotný, kolektivní boj proti informační entropii, která se projevuje jako zapomnění, dezinformace, ztráta významu a rozpad znalostí.

Instituce jako knihovny, archivy a v moderní době především **datová centra** jsou fyzickým ztělesněním tohoto boje. Jsou to stroje na udržování informačního řádu. Tento boj je však, stejně jako ten fyzický, energeticky nesmírně náročný. Digitální data, ponechána sama sobě, podléhají „digitální hnilobě“ (bit rot). Udržování našich digitálních archivů vyžaduje neustálou spotřebu energie pro napájení a chlazení serverů a neustálou aktivní práci na obnově dat.

Datové centrum je tak dokonalou metaforou pro vrchol našeho boje proti entropii. Je to metabolický motor, který spotřebovává obrovské množství nízkoentropické elektřiny, aby udržel křehký řád informace proti neustálému tlaku rozpadu, a přitom exportuje masivní množství vysokoentropického odpadního tepla. Ztělesňuje dualitu, kterou jsme viděli u života: fyzický boj o energii (metabolismus) vedený za účelem boje o uchování informace (genetický kód). Lidská civilizace, tento superorganismus, dělá totéž, jen v planetárním měřítku. Postavila obrovské fyzické pomníky řádu, aby v nich mohla

uchovat svůj nehmotný, informační řád. Obě tyto vrstvy jsou však zcela závislé na neustálém a masivním přísunu energie. A právě zde, v povaze této energie, leží jádro naší závislosti a naší největší zranitelnosti.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Vysvětli mi jednoduše druhý zákon termodynamiky a koncept entropie."
2. "Co je to 'disipativní struktura' a jak se tento koncept vztahuje na život a lidskou civilizaci?"
3. "Jaký je 'socioekonomický metabolismus' moderního města? Jaké jsou jeho hlavní vstupy a výstupy?"
4. "Jaká je aktuální spotřeba energie **a vody na chlazení** u největších datových center na světě?"
5. "Vysvětli Landauerův princip. Jaká je minimální energie potřebná ke smazání jednoho bitu informací a co to znamená pro digitální svět?"

ČÁST II: ANATOMIE ZÁVISLOSTI: PITVA HIGH-TECH CIVILIZACE

Kapitola 3: Pohřbené slunce: Dar starý 300 milionů let

Moderní high-tech civilizace, globálně propojený superorganismus pulzující daty a poháněný neustálým pokrokem, se jeví jako vrchol lidské vynalézavosti. Umožnila nám zázraky, o kterých se minulým generacím ani nesnilo: okamžitou komunikaci napříč kontinenty, přístup k téměř veškerému lidskému vědění v dlaní, prodloužení průměrné délky života o desítky let a materiální hojnost pro stovky milionů lidí. Tento organismus však trpí hlubokou, systémovou a často neviditelnou závislostí. Abychom plně pochopili jeho fungování, jeho křehkost a rizika, kterým čelí, je nutné provést důkladnou pitvu – anatomickou analýzu, která odhalí jeho vnitřní strukturu a skryté mechanismy.

Tato část knihy je onou pitvou. Jejím ústředním argumentem je, že fosilní paliva – uhlí, ropa a zemní plyn – nejsou pro naši civilizaci pouhým vnějším zdrojem energie, který lze jednoduše nahradit jiným. Tvoří samotnou tkáň, krevní oběh a nervový systém našeho globálního technologického těla. Jejich molekuly jsou vetkány do materiálů, které nás obklopují, do jídla, které jíme, do léků, které nás léčí, i do infrastruktury, která definuje náš svět.

Pochopení klimatické a zdrojové krize proto vyžaduje mnohem víc než jen pohled na kouřící komíny a výfuky automobilů. Vyžaduje mikroskopický pohled do nitra chytrého telefonu, analýzu chemického složení pneumatiky, sledování energetických toků v zemědělském řetězci a dekonstrukci iluze nehmotného digitálního cloudu. Tato pitva odhalí hloubku a komplexnost závislosti, která daleko přesahuje jednoduché přepnutí vypínače na „obnovitelné zdroje“. Odhalí, že naše závislost není pouhým zlozvykem, ale fundamentální vlastností operačního systému moderní společnosti – závislostí, jejíž skutečný rozsah a důsledky teprve začínáme chápat. A tato pitva musí začít u zdroje, který dal naší civilizaci život a sílu.

Geologická časová kapsle: Dar starý 300 milionů let

Fosilní paliva jsou v podstatě geologickou časovou kapslí. Uchovávají v sobě sluneční energii, kterou před desítkami až stovkami milionů let zachytily rostliny a plankton prostřednictvím fotosyntézy. Jejich vznik je výsledkem nesmírně pomalého a komplexního geologického procesu, který začal v dávných, životem kypících mořích a bažinách.

Zbytky odumřelých organismů, především mikroskopického mořského planktonu a rozsáhlých suchozemských pralesů, klesaly na dno, kde byly rychle překryty vrstvami sedimentů, jako jsou jíly a písky. Toto rychlé pohřbení je klíčové. V prostředí bez přístupu kyslíku (anaerobní podmínky) nemohlo dojít k jejich úplnému rozkladu běžnými bakteriemi a houbami. Místo aby se uhlík vrátil zpět do atmosféry jako oxid uhličitý, zůstal uložen v organické hmotě. Ta se postupně měnila vlivem anaerobních bakterií a geochemických procesů na voskovitou látku zvanou kerogen, která zůstala uvězněna v sedimentárních horninách.

S dalším pohřbíváním pod novými a novými vrstvami sedimentů, jejichž mocnost dosahovala několika kilometrů, se dramaticky zvyšoval tlak a teplota. Právě tyto dvě veličiny, tlak a teplota, působící po miliony let, rozhodovaly o dalším osudu kerogenu. V určitém teplotním rozmezí, známém jako **ropné okno** (přibližně 60–120 °C), docházelo k pomalému termickému krakování kerogenu a vzniku komplexní směsi kapalných uhlovodíků – ropy. Při ještě vyšších teplotách, v tzv. **plynovém okně** (100–200+ °C), se tvořil především zemní plyn, jehož hlavní složkou je metan. Suchozemské rostliny, bohaté na lignin

a celulózu, měly tendenci tvořit spíše uhlí a metan, přičemž mnohá největší uhelná ložiska na světě pocházejí z karbonského období historie Země, zhruba před 300 až 360 miliony let.

Vzniklé uhlovodíky však nezůstávaly na místě svého vzniku. Protože jsou lehčí než okolní voda nasycující horniny, začaly procesem zvaným migrace pomalu stoupat vzhůru porézními vrstvami hornin (kolektory), jako jsou pískovce nebo vápence. Tento pohyb pokračoval po tisíce a miliony let, dokud nenarazily na nepropustnou vrstvu (např. jílu nebo sůl), která jim zabránila v dalším postupu. V těchto geologických pastech se ropa a plyn postupně hromadily a vytvářely koncentrovaná ložiska, která dnes těžíme. Celý tento proces, od uložení organického materiálu přes jeho přeměnu a migraci až po vznik komerčně využitelného ložiska, trval desítky až stovky milionů let.

Motor civilizace: Od ohně k průmyslové revoluci

Po tisíce let, až do počátku 19. století, byla lidská civilizace energeticky omezena. Veškerá energie musela být získávána z obnovitelných zdrojů v reálném čase. Hlavním zdrojem byla svalová práce lidí a domestikovaných zvířat, doplněná mechanickou energií tekoucí vody a větru, které poháněly mlýny a plachetnice. Pro teplo a základní průmyslové procesy, jako je výroba keramiky nebo tavení kovů, se spalovala biomasa, především dřevo. Tento energetický režim, založený na rozptýlených a omezených tocích solární energie, zásadně limitoval rozsah, rychlost a komplexitu lidských společností. Města musela být malá, protože jejich okolí je muselo uživit dřevem a potravinami. Cestování bylo pomalé a výroba omezená.

Vše se změnilo s příchodem průmyslové revoluce, která byla ve své podstatě druhou velkou energetickou revolucí v dějinách lidstva (po zemědělské revoluci). Klíčem bylo masivní využívání uhlí. Uhlí, snadno dostupné v mnoha částech světa a s mnohem vyšší energetickou hustotou než dřevo, umožnilo pohon parních strojů, které se staly novým, neúnavným srdcem továren, železnic a parníků. Uvolnění této „pohřbené sluneční energie“ prolomilo staletá omezení a odstartovalo éru bezprecedentního technologického a ekonomického růstu.

Později se k uhlí přidala ropa. Její kapalná forma a ještě vyšší energetická hustota ji předurčily k naprosté dominanci v dopravě po vynálezu spalovacího motoru. Ropa umožnila vznik osobního automobilu, letadla a globální lodní dopravy. Spolu s ní se začal využívat i zemní plyn, který se stal klíčovým, relativně čistým a flexibilním zdrojem pro výrobu elektřiny a tepla v domácnostech i v průmyslu.

Tento přechod na fosilní paliva dramaticky zvýšil schopnost lidstva konat práci. Zvýšil naši moc nad přírodou o několik řádů a vedl k exponenciálnímu růstu životní úrovně, alespoň v industrializovaných částech světa. Prodloužil délku života, umožnil populační explozi a vytvořil materiální bohatství, které bylo pro předchozí generace nepředstavitelné. Stal se doslova motorem moderní civilizace.

Měřítko spotřeby: Dvě stě let proti třem stům milionům

Navzdory rychlému rozvoji obnovitelných zdrojů v posledních desetiletích zůstává naše civilizace na fosilních palivech hluboce a systémově závislá. I dnes pokrývají uhlí, ropa a zemní plyn přibližně 80 % celosvětové spotřeby primárních energetických zdrojů. Tento fakt sám o sobě je ohromující, ale skutečná, až závrať vzbuzující podstata naší situace se odhalí až při porovnání časových měřítek.

Proces vzniku fosilních paliv, jak byl popsán výše, trval přibližně 300 milionů let. Během této nepředstavitelně dlouhé doby se sluneční energie pomalu, trpělivě koncentrovala a ukládala do geologických formací. Byla to jakási planetární spořitelna, která po eony strádala energetické úspory.

Naproti tomu lidstvo spotřebovalo většinu snadno dostupných a známých zásob těchto paliv – v podstatě celý tento gigantický geologický vklad – za pouhých 200 let masivního využívání, od počátku průmyslové revoluce.

Tento nepoměr – 300 milionů let tvorby versus 200 let spotřeby – je klíčový pro pochopení naší současné krize. Je to největší a nejvýznamnější časová asymetrie v dějinách lidstva. Nežijeme z „úroků“ – tedy z energie, která na Zemi dopadá ze Slunce v reálném čase. Žijeme z rychlého, horečnatého čerpání obrovského, avšak konečného geologického dědictví. Jsme jako dědic, který během jednoho víkendu prohřívá jmění, které jeho rodina shromažďovala po tisíc generací.

Tato časová asymetrie je základní, nezpochybnitelnou realitou, která rámuje celou debatu o energetické transformaci. Znamená to, že jakákoli skutečně udržitelná budoucnost se musí opírat o zcela odlišnou časovou logiku – logiku založenou na využívání energetických toků v reálném čase (slunce, vítr, voda), nikoli na drancování geologických úspor.

Rychlost naší spotřeby, která se odráží ve čtyřnásobném nárůstu světových emisí CO₂ z fosilních paliv jen za posledních 60 let, není udržitelná nejen z hlediska klimatu, které tím destabilizujeme. Není udržitelná ani z hlediska samotné dostupnosti zdrojů, které umožnily vznik a rozkvět naší moderní, globální a nesmírně komplexní společnosti. Tento dar pohřbeného slunce byl jednorázový. A my jsme vyčerpali ty nejsnazší dostupné a nejkvalitnější zásoby, aniž bychom si plně uvědomili, co bude následovat, až hostina skončí.

Kapitola 4: Krev Země: Jak se ropa stala fyzickým světem

Zatímco první kapitola této části se věnovala fosilním palivům jako zdroji energie, který pohání naši civilizaci, tato kapitola provede hlubší řez a odhalí druhou, často přehlíženou a možná ještě zásadnější tvář ropy. Ropa není jen palivem, které spalujeme v motorech a elektrárnách; je to především „krev Země“, komplexní směs uhlovodíků, která slouží jako primární surovina pro petrochemický průmysl. Tento průmysl, skutečný architekt moderní materiální kultury, přetváří molekuly ropy na nesčetné množství materiálů, které tvoří fyzickou podstatu našeho světa. Od plastů v našich domovech, přes syntetické textilie v našem oblečení, až po asfalt na silnicích – ropa je doslova všude kolem nás, v nás a na nás. Není jen naší energií, je naším fyzickým prostředím.

Z rafinerie do reality: Vzestup petrochemie

Surová ropa, jak je vytěžena ze země – hustá, tmavá a zapáchající kapalina – je pro většinu aplikací nepoužitelná. Její skutečná, téměř magická hodnota se odemyká až v ropných rafinériích, těchto gigantických průmyslových katedrálách moderní doby. Zde prochází procesem **frakční destilace**. V obrovských destilačních kolonách je ropa zahřívána a její složky se oddělují na základě různých bodů varu. Lehčí frakce s menšími molekulami, jako jsou propan a butan (LPG), stoupají nejvýše. Pod nimi se kondenzuje benzín, pak petrolej (letecké palivo) a plynový olej (nafta). Těžší, vysokovroucí zbytky (mazut) zůstávají na dně a dále se zpracovávají nebo používají jako topné oleje pro lodě a elektrárny, maziva a asfalt.

Petrochemický průmysl však jde ještě o krok dál. Pomocí procesů, jako je **krakování** (štěpení velkých, méně žádaných molekul uhlovodíků na menší a užitečnější), přetváří tyto základní frakce na skutečné stavební kameny moderní organické chemie: jednoduché molekuly zvané monomery, jako jsou etylen,

propylen, butadien a aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, xyleny). Z těchto základních molekul se pak procesem zvaným polymerizace syntetizuje ohromující škála produktů.

Rozsah tohoto průmyslu je tak obrovský, že podle odhadů je ropa jako surovina potřebná pro výrobu 95 % veškerého průmyslově vyráběného zboží. Petrochemické produkty nejsou jen notoricky známé plasty; zahrnují také syntetické textilie, léčiva, kosmetiku, mýdla a detergenty, barvy, rozpouštědla, hnojiva, pesticidy, výbušniny a tisíce dalších každodenních komodit.

Tento posun od vnímání ropy jako pouhého paliva k jejímu chápání jako základní materiálové suroviny je pro pochopení naší závislosti naprosto zásadní. I kdyby se nám zítra podařilo plně elektrifikovat veškerou dopravu a výrobu energie pomocí obnovitelných zdrojů, naše materiální závislost na ropě by zůstala téměř nedotčena. Energetická transformace je tedy jen jednou částí mnohem větší a složitější výzvy – materiálové transformace, která vyžaduje nalezení alternativ pro tisíce produktů, jež považujeme za samozřejmé a bez nichž si moderní život neumíme představit.

Věk polymerů: Svět stvořený z plastu

Nejviditelnějším a nejušudypřítomnějším produktem petrochemického věku jsou plasty. Tyto syntetické polymery způsobily od poloviny 20. století revoluci v balení, stavebnictví, dopravě, medicíně i spotřebním zboží díky své kombinaci nízké ceny, nízké hmotnosti, odolnosti, a téměř neomezené všestrannosti. Ironií je, že suroviny pro výrobu některých z nejpoužívanějších plastů, jako je polypropylen, jsou často vedlejší produkty vznikající při krakování ropy za účelem výroby žádanějších paliv, například leteckého petroleje. Petrochemický průmysl tak dokázal efektivně zpeněžit a vtělit do naší reality prakticky každý uhlíkový atom vytěžené ropy.

Náš svět je doslova postaven na několika klíčových polymerech, jejichž přehled a využití ilustruje, jak hluboce jsou vetknuty do struktury našeho života:

Polymer	Zkratka	Typické využití
Polyetylen	PE	Obalové fólie, nákupní tašky, lahve na mléko a detergenty, izolace kabelů, vodovodní potrubí, hračky, umělé kloubní náhrady.
Polypropylen	PP	Obaly potravin (kelímky, vaničky), automobilové díly (nárazníky, palubní desky), textilní vlákna (koberce, lana), nábytek, injekční stříkačky.
Polyethylentereftalát	PET	Nápojové lahve (PET lahve), obaly na potraviny, polyesterová textilní vlákna pro výrobu oblečení (fleece, sportovní dresy).
Polyvinylchlorid	PVC	Stavební materiály (okenní rámy, potrubí), podlahoviny (linoleum), gramofonové desky, kreditní karty, pláštěnky, zdravotnické hadičky.
Polystyren	PS	Tepelné izolace (pěnový polystyren), jednorázové kelímky a obaly na jídlo, obaly na elektroniku, hračky, modely.
Polyamidy (Nylon)	PA	Textilní vlákna (punčochy, sportovní oblečení, padáky), ozubená kola a ložiska, lana, rybářské vlasce, kytarové struny, neprůstřelné vesty (Kevlar).
Polykarbonáty	PC	CD/DVD disky, brýlové čočky, helmy, kryty mobilních telefonů a elektroniky, neprůstřelné „sklo“.

Polyuretaný	PUR	Pěnové matrace, čalounění, tepelné a zvukové izolace (montážní pěna), lepidla, laky, elastická vlákna (spandex/lycra).
--------------------	-----	--

Tato tabulka jasně ukazuje, jak hluboko jsou petrochemické produkty zakořeněny v naší každodenní existenci. Od ranní kávy v jednorázovém kelímku, přes polyesterové tričko a nylonové spodní prádlo, které máme na sobě, až po polyuretanovou matraci, na které spíme – neustále jsme v intimním kontaktu s transformovanou ropou.

Mimo plasty: Neviditelná petrochemická matrice

Ačkoli jsou plasty nejviditelnějším projevem, petrochemická závislost sahá mnohem dál a tvoří neviditelnou, ale naprosto nepostradatelnou matici, která drží naši civilizaci pohromadě, promazává ji a dává jí barvu.

- **Maziva a rozpouštědla:** Každý stroj s pohyblivými částmi, od motoru automobilu, přes soustruh v dílně, až po obří turbínu v elektrárně, vyžaduje mazací oleje, aby se zabránilo tření, opotřebení a přehřátí. Tato maziva jsou téměř výhradně produkty rafinace ropy. Bez nich by se celý náš mechanizovaný svět doslova zadřel. Stejně tak jsou petrochemická rozpouštědla klíčová pro výrobu barev, laků, lepidel a pro chemické čištění oděvů.
- **Asfalt a dehet:** Zbytek po destilaci ropy, mazut, je základní surovinou pro výrobu asfaltu. Desítky milionů kilometrů silnic po celém světě jsou pokryty tímto materiálem, který je nezbytný pro plynulost moderní dopravy.
- **Syntetické textilie:** Jak již bylo zmíněno, vlákna jako polyester, nylon a akryl zcela ovládla oděvní průmysl. Jsou levná, odolná a snadno se udržují, což umožnilo vznik fenoménu „rychlé módy“ a bezprecedentní dostupnosti oblečení. Naše šatní skříně jsou tak v podstatě skladištěm ztuhlé ropy.
- **Detergenty, mýdla a kosmetika:** Mnoho povrchově aktivních látek (tenzidů), které dávají čisticím prostředkům a mýdlům jejich schopnost odstraňovat mastnotu, se vyrábí z ropných derivátů. Stejně tak parfémů, barviv, emulgátorů, konzervačních látek a změkčovadel v kosmetických a pečujících výrobcích mají často petrochemický původ.

Struktura naší civilizace je tedy doslova slepena, promazána, obarvena a oblečena produkty z ropy. Tato materiálová závislost je stejně hluboká, ne-li hlubší, než závislost energetická. Představuje obrovskou, často podceňovanou a neviditelnou výzvu pro jakoukoli snahu o skutečnou udržitelnost. Nahradit ropu jako palivo je jedna věc. Nahradit ji jako fyzickou podstatu našeho světa je úkol zcela jiné dimenze.

Kapitola 5: Jíme, oblékáme a léčíme se ropou:

Anatomie každodenního života

Závislost na fosilních palivech není abstraktní problém týkající se pouze vzdáleného průmyslu a neosobní energetiky. Proniká do nejniternějších a nejzákladnějších aspektů lidského života, do samotné podstaty našeho biologického přežití: do jídla, které nás živí, do oblečení, které nás chrání před živly, a do medicíny, která nám zachraňuje život a prodlužuje jej. Tato kapitola provede pitvu těchto tří pilířů každodenní existence a odhalí, jak jsou v moderní době neoddělitelně a systémově spjaty s produkty z uhlí, ropy a zemního plynu. Zjistíme, že fosilní paliva nejen pohánějí náš svět, ale doslova se stala součástí našich těl a našich nejintimnějších rituálů péče a přežití.

Jíme ropu: Fosilní kalorie na našem talíři

Moderní globální zemědělský systém, který dokáže nasycit osm miliard lidí, je jedním z největších triumfů 20. století. Je to však triumf postavený téměř výhradně na masivním přísunu fosilních paliv. Odhaduje se, že 95 % veškerých potravin, které se dnes ve světě vyprodukuje, je pěstováno a distribuováno za jejich přispění. Tato závislost, často neviditelná pro konečného spotřebitele v supermarketu, má několik klíčových pilířů, které tvoří páteř moderní produkce potravin.

Prvním a nejdůležitějším pilířem jsou **syntetická hnojiva**. Takzvaná Zelená revoluce v polovině 20. století, která dramaticky zvýšila výnosy plodin a odvrátila hrozbu masových hladomorů, by nebyla možná bez masivního přísunu tří klíčových živin do půdy: dusíku, fosforu a draslíku. Z nich nejdůležitější je dusík. Ačkoliv je atmosféra tvořena z téměř 80 % dusíkem, v této plynné formě je pro většinu rostlin nedostupný. Klíčem k modernímu zemědělství se stal **Haber-Boschův proces**, vynalezený na počátku 20. století. Tento průmyslový proces dokáže kombinovat atmosférický dusík s vodíkem za extrémně vysokého tlaku a teploty (cca 400–500 °C a 150–250 atmosfér) a syntetizovat tak amoniak – základní surovinu pro všechna dusíkatá hnojiva. Zdrojem tohoto vodíku je však téměř výhradně zemní plyn (metan). Výroba hnojiv je tak nejen extrémně energeticky náročná, ale je přímo závislá na dostupnosti a ceně fosilního plynu. V podstatě přeměňujeme zemní plyn na jídlo. Spotřeba těchto hnojiv je obrovská; jen v České republice dosáhla v hospodářském roce 2023/2024 spotřeba dusíkatých hnojiv více než 229 tisíc tun.

Druhým pilířem jsou **pesticidy a herbicidy**. Intenzivní monokulturní zemědělství, které pěstuje jediný druh plodiny na obrovských plochách, vytváří ideální podmínky pro přemnožení škůdců a plevelů. Boj proti nim je veden chemickou cestou. Většina těchto syntetických chemických látek, které chrání plodiny, je vyráběna z ropných derivátů a jejich aplikace je energeticky náročná. Ačkoli existují snahy o snížení jejich používání, například v České republice klesl jejich prodej mezi lety 2011 a 2020 o 38 %, stále zůstávají nepostradatelnou součástí konvenčního velkoobchodního zemědělství.

Třetím pilířem je **mechanizace a logistika**. Obraz moderního zemědělství je obrazem strojů. Traktory, kombajny, zavlažovací čerpadla a veškerá další zemědělská technika jsou poháněny téměř výhradně naftou. Jakmile je úroda sklizena, vstupuje do globálního logistického řetězce, kde je přepravována kamiony, vlaky, loděmi a letadly – to vše za použití ropných derivátů. Možnost koupit si v zimě ve střední Evropě jahody z Jižní Ameriky je přímým důsledkem existence levné fosilní energie pro dopravu.

Součet těchto energetických vstupů vede k šokující bilanci: odhaduje se, že na výrobu jedné potravinové kalorie v moderním průmyslovém zemědělství je zapotřebí přibližně deseti kalorií z fosilních paliv. Tento systém nám sice umožnil bezprecedentní populační růst, z jedné miliardy lidí v polovině 19. století na dnešních osm miliard, ale tato skutečnost odhaluje hlubokou a znepokojivou pravdu: naše současná globální populace není jen *podporována* fosilními palivy, ale byla jimi v podstatě *stvořena*. Přejít od zemědělství založeného na fosilních palivech tak není jen technickou výzvou; dotýká se samotných základů globální potravinové bezpečnosti a demografické stability planety.

Oblékáme si ropu: Vlákna z hlubin země

Podobně jako naše talíře, i naše šatní skříně jsou plné produktů z fosilních paliv. Vzestup „rychlé módy“ (*fast fashion*) a cenově dostupného oblečení pro masy byl umožněn revolucí v materiálech – masivním přechodem od tradičních přírodních vláken (bavlna, vlna, len) k syntetickým polymerům (nylon, polyester, akryl a další). Tato vlákna nejsou ničím jiným než přímými deriváty ropy a zemního plynu.

Podívejte se na štítek svého oblečení. Je velmi pravděpodobné, že najdete právě tyto názvy. Nejvýznamnějším z nich je **polyester**, což je chemicky polyethylentereftalát (PET) – stejný materiál, ze

kterého se vyrábějí nápojové lahve. Dále sem patří **polyamidy** (známé pod obchodními názvy jako Nylon, Silon nebo Perlon), **akryl** a **polypropylen**. Tyto materiály jsou levné na výrobu, extrémně odolné, nemačkávé, rychleschnoucí a lze jim dodat téměř jakékoliv vlastnosti, což z nich učinilo dominantní sílu v textilním průmyslu. Od sportovního oblečení, které odvádí pot, přes fleecové mikiny, které nás hřejí, až po koberce, záclony a každodenní oděvy, syntetická vlákna dnes tvoří 64 % všech textilií, které používáme a spotřebováváme v obrovském množství. Každý nákup nového polyesterového trička je tak v podstatě nákupem malého množství zpracované ropy, zformované do podoby vlákna. Náš šatník je z velké části ropným produktem.

Medicína na ropě: Anatomie moderního zdravotnictví

Moderní zdravotnictví, se svou schopností provádět sterilní operace, podávat cílené léky a zachraňovat miliony životů, je dalším odvětvím, které je tiše a neoddělitelně spjato s petrochemií.

Klíčovým faktorem je **revoluce jednorázového použití**. Aby se zabránilo šíření infekcí a křížové kontaminaci mezi pacienty, spoléhá se moderní medicína na obrovské množství sterilních, jednorázových pomůcek. Injekční stříkačky, infuzní soupravy, katetry, chirurgické rukavice, obaly na léky, krevní vaky, zkumavky – to vše je vyrobeno z levných, odolných a snadno sterilizovatelných plastů, jako je polypropylen, polyethylen nebo PVC. Bez těchto spolehlivých produktů z ropy by moderní nemocniční péče v dnešní podobě, založená na principech asepse a kontroly infekcí, nemohla existovat. Představa návratu ke skleněným injekčním stříkačkám, které se musely po každém použití složitě vyvažovat, je v kontextu dnešní medicíny nemyslitelná.

Závislost však sahá hlouběji, až k samotné **syntéze léčiv**. Mnoho aktivních farmaceutických složek (API), tedy účinných látek v lécích, je vyráběno pomocí komplexní organické syntézy. Tento proces využívá širokou škálu chemikálií a rozpouštědel, které mají často petrochemický původ. Například kyselina monochloroctová, derivát ropy, je klíčovou výchozí látkou pro výrobu běžně užívaných a volně prodejných léků, jako je **ibuprofen** (proti bolesti a zánětu) a **kofein**, a je také prekurzorem pro syntézu životně důležitého hormonu **adrenalinu**. Chlor, další velkoobjemový produkt chemického průmyslu úzce spjatého s petrochemií, se používá při výrobě široké škály léků, včetně diuretik, anestetik a psychofarmak.

I v případech, kdy samotná léčivá látka není petrochemického původu (např. je extrahována z rostlin), jsou fosilní deriváty často přítomny jako **pomocné látky** – plniva, pojiva, rozpouštědla nebo potahy tablet, které jsou nezbytné pro výrobu, stabilitu a správné podávání léku. Moderní farmacie je tak komplexním ekosystémem, jehož chemické základy jsou pevně ukotveny v ropě a zemním plynu. Základy moderní medicíny, které bereme za samozřejmost, jsou tak neoddělitelně spjaty s darem, který nám zanechaly dávné geologické éry.

Kapitola 6: Ocelová a betonová klec: Zámek naší infrastruktury

Fyzická struktura naší civilizace – města, ve kterých žijeme, mrakodrapy, které se pnou k nebi, mosty, které překlenují řeky, a silnice, které nás spojují – je postavena na dvou základních, takřka archetypálních materiálech: oceli a betonu. Tyto materiály jsou synonymem síly, odolnosti a modernosti. Jejich výroba však patří mezi energeticky a emisně nejnáročnější průmyslové procesy na planetě a odhaluje další, hlubokou vrstvu naší závislosti na fosilních palivech, zejména na uhlí. Tato masivní, již existující infrastruktura navíc vytváří silný „**lock-in**“ efekt (efekt uzamčení), který nás

připoutává k zavedeným vzorcům spotřeby energie a dramaticky ztěžuje přechod k udržitelnější budoucnosti. Jsme doslova uvězněni v ocelové a betonové kleci, kterou jsme si sami postavili.

Základy civilizace: Ocel a beton

Ocel a beton jsou nerozlučnou dvojicí, která definovala architekturu a inženýrství 20. a 21. století. Každý z nich přináší jedinečné vlastnosti, které se dokonale doplňují. **Ocel**, slitina železa a uhlíku, poskytuje neuvěřitelnou pevnost v tahu. Je to materiál, který odolává silám, jež se ho snaží roztáhnout. Proto je nepostradatelná pro konstrukce, které musí překonávat velké vzdálenosti nebo odolávat ohybu – pro výškové budovy, mosty s dlouhým rozpětím, železniční tratě a kostry automobilů.

Beton, jehož klíčovou a energeticky nejnáročnější složkou je cement, je jeho pravým opakem. Nabízí obrovskou pevnost v tlaku, tedy schopnost odolávat silám, které se ho snaží stlačit. Je relativně levný a lze ho odlévat do téměř jakéhokoli tvaru, což z něj činí ideální materiál pro základy budov, masivní přehrad, dálnice a pilíře.

Spojením obou vzniká **železobeton**, materiál, který kombinuje to nejlepší z obou světů: ocelová výztuž (roxory) uvnitř betonu přebírá tahové síly, zatímco okolní beton odolává tlaku. Tato synergie umožnila konstrukční revoluci a stala se základem pro drtivou většinu moderní výstavby. Jejich všudypřítomnost je však vykoupena enormní energetickou a materiálovou spotřebou. Výroba oceli i cementu vyžaduje dosažení extrémně vysokých teplot, což je proces, který se historicky i v současnosti spoléhá téměř výhradně na spalování fosilních paliv.

Anatomie výroby: Uhlí jako palivo i chemikálie

Závislost těchto klíčových průmyslových odvětví na fosilních palivech není pouze energetická, ale i chemická. Uhlí zde neplní jen roli paliva, ale je aktivní a nenahraditelnou součástí samotného výrobního procesu. To je nejzřetelnější právě při výrobě oceli a cementu, které jsou dohromady zodpovědné za významnou část globálních emisí CO₂.

Výroba oceli: Většina světové produkce oceli (kolem 75 %) pochází z tzv. primární výroby ve vysokých pecích. V tomto prastarém, ale stále dominantním procesu se železná ruda (převážně oxidy železa, např. Fe₂O₃) taví společně s koksem a vápencem. **Koks**, speciálně upravená forma černého uhlí zbavená nečistot, zde plní dvě nepostradatelné a souběžné role:

1. **Zdroj tepla:** Jeho spalováním s vhněným horkým vzduchem se v peci dosahuje teplot přesahujících 1500 °C, které jsou nutné k roztavení rudy a oddělení čistého železa od hlušiny.
2. **Redukční činidlo:** a to je klíčové – uhlík z koksu působí jako chemické redukční činidlo. Při vysokých teplotách reaguje s kyslíkem vázaným v železné rudě, doslova mu ho „ukradne“ a tím redukuje oxid železa na surové železo. Vedlejším produktem této fundamentální chemické reakce je oxid uhelnatý (CO) a následně oxid uhličitý (CO₂).

Uhlí zde tedy není jen palivem, které by šlo teoreticky nahradit třeba elektřinou nebo vodíkem. Je aktivní a nezbytnou chemickou ingrediencí v receptu na výrobu oceli. To činí dekarbonizaci ocelářství tak nesmírně obtížnou.

Výroba cementu: Cement, pojivo v betonu, se vyrábí zahříváním jemně mleté směsi vápence (CaCO₃) a jílu v obrovských rotačních pecích na teplotu okolo 1450 °C. Tento proces má dva hlavní a téměř stejně velké zdroje emisí CO₂:

1. **Emise z paliva:** Přibližně 40 % emisí pochází ze spalování paliva (typicky uhlí, ropného koksu nebo zemního plynu), které je potřeba k dosažení extrémně vysoké teploty v peci.

2. **Procesní emise:** Zbývajících 60 % emisí je však **procesních**, což znamená, že vznikají přímo z chemické reakce zvané **kalcinace**. Při vysoké teplotě se vápenec (uhličitán vápenatý) chemicky rozkládá na oxid vápenatý (CaO, tzv. pálené vápno, což je hlavní složka cementu) a oxid uhličitý (CO₂) podle rovnice: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$.

Tyto procesní emise jsou nevyhnutelnou součástí výroby cementu z vápence. Nelze je odstranit pouhou změnou paliva za bezuhlíkové (např. za zelený vodík), protože CO₂ je doslova „vypečeno“ ze samotné suroviny. Jakákoli smysluplná dekarbonizace cementářství tak musí řešit nejen zdroj tepla, ale i zachytávání a ukládání tohoto procesního CO₂, což je technologicky a ekonomicky extrémně náročná výzva.

Beton má navíc ještě jeden, často přehlížený hlad: hlad po písku. Ten tvoří až 40 % jeho objemu a jeho těžba představuje jeden z největších, ačkoliv méně viditelných ekologických problémů dneška. Masivní bagrování říčních koryt a mořského dna vede k devastaci ekosystémů, erozi pláží a zhoršení kvality vody. Beton tak požívá nejen energii a fosilní paliva, ale doslova i samotnou krajinu.

Čelíme zde navíc krutému geologickému paradoxu. Ačkoliv na Zemi existují rozsáhlé pouště plné písku, pro stavebnictví je tento zdroj zcela nepoužitelný. Zrna pouštního písku, po miliony let obrušovaná větrem, jsou příliš kulatá a hladká. Nedokážou se do sebe zaklesnout a vytvořit pevnou strukturu. Jsme tak odkázáni výhradně na ‚ostrý‘, hranatý písek z řek a mořských pobřeží, jehož zásoby nejsou nekonečné.

Efekt uzamčení (Lock-in): Infrastrukturní past

Obrovské množství oceli a betonu, které jsme již zabudovali do naší globální infrastruktury, vytváří silný **efekt uzamčení** (také známý jako *path dependency* – závislost na cestě). Nejde jen o emise, které již byly vypuštěny při jejich výrobě. Jde o to, jak tato existující infrastruktura, navržená a postavená v éře levné fosilní energie, diktuje a omezuje naše budoucí energetické potřeby na desítky, ne-li stovky let.

Rozlehlá předměstí, která vyrostla v polovině 20. století, byla navržena s předpokladem univerzální dostupnosti levného benzínu a osobního automobilu jako primárního dopravního prostředku. Tento urbanistický model, s jeho nízkou hustotou zalidnění a oddělením funkcí (bydlení, práce, nakupování), generuje obrovskou a trvalou poptávku po dopravní energii, kterou je jen velmi obtížné a nákladné uspokojit jinak než individuální automobilovou dopravou. Podobně budovy postavené s nedostatečnou tepelnou izolací vyžadují neustálý přísun energie na vytápění v zimě a chlazení v létě, bez ohledu na to, z jakého zdroje tato energie pochází.

Recyklace může tento problém částečně zmírnit. Recyklace oceli v elektrických obloukových pecích je výrazně méně emisně náročná než primární výroba a šetří energii potřebnou na těžbu a zpracování železné rudy. Přesto však recyklace pokrývá pouze menší část celosvětové poptávky po oceli (cca 25 %) a sama o sobě vyžaduje obrovské množství elektrické energie. Recyklace betonu je ještě složitější, energeticky náročnější a méně rozšířená.

Naše fyzické prostředí – naše města, silnice, přístavy a budovy – je tak masivním, zhmotněným ztělesněním minulých emisí uhlíku, které aktivně formuje a omezuje naši budoucí spotřebu energie. Nejsme závislí jen na neustálém toku fosilních paliv; jsme fyzicky uvězněni v obrovské zásobě infrastruktury, která byla navržena pro svět závislý na fosilních palivech. To znamená, že skutečná transformace vyžaduje nejen změnu zdrojů energie, ale fundamentální, nesmírně nákladné a pomalé přebudování samotné fyzické „klece“, ve které žijeme.

Kapitola 7: Iluze bezdrátového světa: Fyzická realita digitální éry

Žijeme ve světě, který se zdá být stále více nehmotný, éterický a čistý. Pojmy jako „cloud“, „bezdrátová komunikace“, „streamování“ nebo „virtuální realita“ evokují představu čistých, lehkých a ekologicky nenáročných technologií. Tato představa je však hlubokým a nebezpečným omylem. Za iluzí virtuálního světa se skrývá masivní, brutálně fyzická a energeticky nenasytná infrastruktura, která je stále hlouběji závislá na fosilních palivech, a to nejen pro svůj pohon, ale i pro zajištění své nepřetržité a spolehlivé existence. Pitva této iluze odhaluje, že digitální revoluce není krokem k dematerializaci naší ekonomiky, ale naopak jejím mocným akcelerátorem spotřeby energie a vzácných zdrojů.

Dilema základního zatížení: Proč digitální svět běží na uhlí a plynu

„Cloud“ není éterická entita vznášející se v kyberprostoru. Je to globální síť stovek obrovských, fyzických budov nazývaných **datová centra**. Tyto často anonymní, bezokenní a přísně střežené stavby, velké jako několik fotbalových hřišť, jsou napěchované desítkami tisíc serverů, úložných systémů a síťových zařízení, která ukládají, zpracovávají a distribuují naše data. Každý e-mail, který odešleme, každá fotografie, kterou nahrajeme na sociální síť, každý film, který si pustíme na streamovací službě, fyzicky existuje a je zpracováván v těchto továrnách na data.

Aby mohly fungovat, vyžadují dvě věci v masivním měřítku: nepřetržitý, absolutně spolehlivý přísun elektřiny (24 hodin denně, 7 dní v týdnu, 365 dní v roce) a intenzivní chlazení, které odvádí obrovské množství odpadního tepla generovaného hardwarem zabráňující jeho přehřátí a zničení.

Tato konstantní, neklesající a kriticky důležitá poptávka po energii, známá v energetice jako **základní zatížení (baseload)**, představuje zásadní výzvu pro dekarbonizaci. Zatímco obnovitelné zdroje jako solární a větrná energie jsou klíčové pro snižování emisí, jejich výroba je ze své podstaty proměnlivá a závislá na počasí. Slunce v noci nesvítí a vítr ne vždy fouká. Datová centra si však nemohou dovolit ani vteřinový výpadek; znamenalo by to kolaps bankovních systémů, komunikačních sítí a celých ekonomik. Proto jsou pro zajištění stability sítě a jako spolehlivá záloha stále nezbytné stabilní, říditelné zdroje energie, kterými jsou v drtivé většině současných energetických mixů především **plynové a uhelné elektrárny**. Ty dokáží dodávat energii konzistentně, bez ohledu na denní dobu nebo počasí.

Navíc, každé velké datové centrum je samo o sobě malou pevností energetické odolnosti. Je vybaveno armádou záložních **dieselových generátorů** a obrovskými bateriovými systémy (UPS), které jsou připraveny okamžitě naskočit a zajistit provoz v případě jakéhokoli výpadku externí sítě. Tento skrytý svět fosilních paliv je nezbytnou pojistkou, která udržuje naši digitální iluzi v chodu.

Spotřeba energie je navíc dramaticky umocněna potřebou chlazení. Tradiční klimatizační systémy a chladicí věže, které odvádějí teplo od serverů, mohou tvořit až 40 % celkové spotřeby energie datového centra. Tento „parazitní“ odběr energie, který neslouží k samotnému výpočetnímu výkonu, ale pouze k udržení provozní teploty, je jedním z hlavních cílů technologické optimalizace (např. chlazením vodou nebo umístováním center do chladnějších klimatických oblastí), ale zároveň ukazuje, jak neúprosné fyzikální limity definují energetickou náročnost digitálního světa.

Energetický hlad umělé inteligence: Exponenciální růst

Pokud byla spotřeba datových center v posledním desetiletí vysoká, nástup a explozivní růst **umělé inteligence (AI)** ji posouvá na zcela novou, exponenciální úroveň. Trénink a provoz velkých jazykových modelů (LLM), jako je ChatGPT nebo Gemini, a generativních AI systémů pro tvorbu obrazu a videa

vyžaduje výpočetní výkon o několik řádů vyšší než tradiční cloudové služby, jako je ukládání souborů nebo provoz webových stránek.

Statistiky a prognózy jsou alarmující a kreslí obraz energeticky nenasytné budoucnosti:

- Mezinárodní energetická agentura (IEA) ve své zprávě z roku 2024 potvrzuje masivní nárůst: globální spotřeba elektřiny datovými centry, umělou inteligencí a kryptoměny, která v roce 2022 činila přibližně 460 terawatthodin (TWh), může podle pesimistických scénářů do roku 2026 vzrůst na více než 1000 TWh. To odpovídá současné roční spotřebě celého Japonska.
- Běžný textový dotaz zpracovaný systémem umělé inteligence, jako je ChatGPT, spotřebuje v průměru desetkrát více energie (cca 2,9 Wh) než standardní vyhledávání na Googlu (0,3 Wh). Pokud jde o generování obrázků nebo videa, je energetická náročnost ještě mnohonásobně vyšší.
- Trénink modelu GPT-4 stál podle odhadů přes 100 milionů USD. Odhady celkové spotřeby energie na jeho vývoj se pohybují v desítkách gigawatthodin (GWh), což odpovídá roční spotřebě elektřiny malého českého města nebo přibližně 5 až 15 tisíc domácností.
- Podle analýz (např. Goldman Sachs) by jen spotřeba elektřiny datových center v USA mohla do konce dekády dosáhnout přibližně 400 TWh ročně. To představuje více než šestinásobek současné roční spotřeby celé České republiky (zahrnující všechny domácnosti, průmysl i dopravu).

Růst umělé inteligence tedy není jen softwarovou revolucí. Je to přímý motor poptávky po výstavbě nových elektráren (včetně těch fosilních pro zajištění stability), posilování přenosových soustav a zvyšování spotřeby vody pro chlazení datových center. Každý pokrok v „nehmotné“ umělé inteligenci má velmi hmotné, fyzické a energeticky náročné důsledky. Iluze dematerializace se rozplývá a odhaluje, že digitální revoluce je ve skutečnosti revolucí energetickou, která klade bezprecedentní nároky na naši již tak napjatou planetární infrastrukturu.

Pitva chytrého telefonu

Chytrý telefon je dokonalým mikrokosmem, ve kterém se protínají všechny vrstvy naší závislosti na fosilních palivech. Je to fyzický objekt, jehož existence a funkce jsou od začátku do konce, od těžby surovin po likvidaci, podmíněny energií a materiály z fosilních zdrojů. Pitva tohoto ikonického zařízení naší doby odhaluje skrytou anatomii celé globální ekonomiky.

- **Suroviny a materiály:** Tělo telefonu je vyrobeno z plastů (deriváty ropy) a lehkých kovů, jako je hliník, jehož výroba elektrolytickým procesem je extrémně energeticky náročná. Baterie obsahuje lithium a kobalt, těžené těžkou technikou poháněnou naftou, často v podmínkách, které devastují životní prostředí a porušují lidská práva. Displej a mikroelektronika vyžadují desítky různých prvků, včetně vzácných kovů a minerálů, jejichž získávání má značnou ekologickou a energetickou stopu. Zlato, používané ve vodivých spojích, je dalším příkladem.
- **Výroba:** Fáze výroby je energeticky nejnáročnější částí životního cyklu telefonu. Zvláště výroba mikročipů a polovodičů, která probíhá v ultračistých provozech (*clean rooms*) a vyžaduje stovky komplexních chemických a fyzikálních kroků, je extrémně náročná na elektřinu a ultračistou vodu. Celková „vtělená energie“ (embodied energy) na výrobu jednoho jediného telefonu se odhaduje na stovky megajoulů. Pro srovnání: výroba jednoho kilogramu mobilních telefonů (přibližně 7 kusů) spotřebuje až 400krát více energie než výroba jednoho kilogramu surového železa.

- **Logistika:** Komponenty pro jeden telefon cestují doslova po celém světě. Suroviny se těží v Africe a Jíní Americe, zpracovávají se v Asii, specializované komponenty se vyrábějí v různých zemích (např. čipy na Tchaj-wanu, displeje v Jižní Koreji) a finální montáž probíhá typicky v Číně. Odtud je hotový produkt distribuován na globální trhy. Celý tento neuvěřitelně komplexní dodavatelský řetězec je poháněn fosilními palivy – kontejnerovými loděmi, nákladními letadly a kamiony.
- **Používání:** Během svého života telefon spotřebovává elektřinu při každodenním nabíjení. Mnohem významnější je však energie, kterou spotřebovává nepřímo – neustálým připojením k mobilním sítím (BTS stanice) a datovým centrům. Každá odeslaná zpráva, streamované video, cloudová záloha nebo interakce na sociálních sítích aktivuje servery v datových centrech, které spotřebovávají elektřinu a generují teplo. Váš telefon je v podstatě dálkovým ovladačem k obrovské, energeticky nenasytné globální infrastruktuře.
- **Konec životního cyklu:** Průměrná životnost chytrého telefonu v Evropě jsou pouhé dva roky. Tento model plánovaného a psychologického zastarávání generuje obrovské množství elektronického odpadu. V České republice leží v domácnostech odhadem 12 milionů nepoužívaných telefonů a ročně se jich recykluje jen zanedbatelný zlomek, asi 5–10 %. Recyklace je sice lepší než skládkování, ale sama o sobě je energeticky náročná, technologicky složitá a nikdy nedokáže vrátit 100 % vzácných a komplexně smíchaných materiálů zpět do oběhu.

Chytrý telefon tak není jen oknem do digitálního světa. Je to fyzický artefakt, jehož každý gram je prodchnut energií a materiály z fosilních zdrojů. Jeho výroba je závislá na globálním, fosilními palivy poháněném logistickém systému a jeho používání dále pohání energeticky nenasytnou globální digitální infrastrukturu. Je to dokonalý symbol naší doby: zařízení, které nám dává iluzi bezdrátové svobody, zatímco nás ještě pevněji připoutává k materiálním a energetickým základům fosilního věku.

Kapitola 8: Symboly fosilní éry: Automobil, supermarket a elektřina

Po detailní analýze jednotlivých vrstev naší závislosti, od základních materiálů až po digitální infrastrukturu, je čas syntetizovat získané poznatky. K tomu nám poslouží pitva dalších dvou archetypálních symbolů moderní spotřebitelské společnosti: **automobilu** a **supermarketu**. Tyto dva fenomény nejsou jen izolovanými produkty, ale komplexními, vzájemně propojenými systémy, které dokonale ilustrují, jak se jednotlivé závislosti na fosilních palivech – materiálová, energetická, logistická a infrastrukturní – slévají do jediného, vzájemně se posilujícího celku. Jsou to chrámy a ikony fosilního věku, zhmotnění jeho příslibů i jeho skrytých pastí.

Automobil: Produkt z ropy, který spaluje ropu

Automobil je nejzřejmějším a nejviditelnějším symbolem věku ropy. Jeho primární funkce je přeměna ropných derivátů (benzínu, nafty) na pohyb, a tím na individuální svobodu a mobilitu. Hlubší analýza však odhaluje, že automobil není jen *spotřebičem* ropy, ale do značné míry i jejím *produktem*. Jeho samotná fyzická existence, od prvního šroubku po poslední kapku laku, je neoddělitelně spjata s fosilními palivy.

- **Materiálové složení – Anatomie vozu:**

- **Kovy:** Přibližně 70 % hmotnosti průměrného osobního vozu tvoří železné a neželezné kovy, především **ocel**. Jak bylo ukázáno v kapitole 6, primární výroba oceli ve vysokých pecích je neoddělitelně spjata s koksem (uhlím), který slouží nejen jako palivo pro dosažení extrémních teplot, ale i jako chemické redukční činidlo pro přeměnu železné rudy na železo. Karoserie, podvozek, motor, převodovka – to vše je zhmotněním energie a uhlíku z fosilních zdrojů.
- **Plasty:** Zhruba 8–10 % hmotnosti moderního vozidla tvoří **plasty**. Interiér – palubní deska, čalounění, výplně dveří, koberečky – stejně jako vnější komponenty jako nárazníky, kryty světel, palivová nádrž a nesčetné další součásti jsou vyrobeny z polymerů (polypropylen, polyuretan, PVC, polykarbonáty), které jsou přímými deriváty ropy. Plasty snižují hmotnost vozidla a tím i spotřebu paliva, ale zároveň prohlubují naši materiálovou závislost na petrochemii.
- **Pneumatiky:** Jsou technologicky vyspělým kompozitem, jehož složení dokonale ilustruje petrochemickou závislost. Moderní pneumatika se skládá přibližně z 41 % z kaučuku (směs přírodního a **syntetického**, který se vyrábí z ropy), 30 % z plniv (**saze**, často vyráběné ze zemního plynu nebo ropy, a oxid křemičitý), 15 % z vyztužujících materiálů (ocel a **syntetická textilní vlákna** jako polyester a nylon, opět z ropy) a zbytek tvoří plastifikační činidla (oleje, pryskyřice) a další chemikálie. Více než polovina hmotnosti pneumatiky tak pochází přímo z fosilních zdrojů. Každé auto se doslova valí po zpracované ropě.
- **Další kapaliny a materiály:** Kromě paliva automobil obsahuje **motorový olej**, převodový olej, brzdovou kapalinu a chladicí kapalinu, které jsou z velké části petrochemickými produkty. Barvy a laky, které chrání karoserii, jsou rovněž založeny na rozpouštědlech a polymerech z ropy.
- **Životní cyklus – Zrození, život a smrt ve fosilní ekonomice:** Celý životní cyklus automobilu je ztělesněním fosilní ekonomiky. Začíná těžbou surovin (železná ruda, bauxit, ropa, kaučuk) pomocí těžké techniky poháněné naftou. Následuje energeticky extrémně náročná výroba komponentů a finální montáž v továrnách, které jsou součástí globálního dodavatelského řetězce poháněného fosilními palivy. Během svého provozu automobil spaluje ropné deriváty a pohybuje se po infrastruktuře (asfaltové silnice) vyrobené z ropy. Na konci své životnosti je sešrotován v procesu, který opět vyžaduje energii. A ačkoli je recyklace kovů relativně efektivní, recyklace složitých plastových směsí a kompozitních pneumatik je mnohem problematictější.

I přechod na **elektromobily** řeší pouze jeden, i když významný, problém: přímé emise z provozu (z výfuku). Z velké části však ponechává nedotčenou závislost na fosilních palivech ve výrobní fázi. Elektromobil stále potřebuje ocelovou karoserii, plastový interiér, syntetické pneumatiky a globální logistický řetězec. Navíc přidává novou, masivní poptávku po energii a materiálech pro výrobu baterií (lithium, kobalt, nikl), což, jak uvidíme v další části, přináší vlastní soubor environmentálních a geopolitických problémů. Automobil, i ve své elektrické verzi, zůstává hluboce zakořeněn v extraktivní, fosilními palivy poháněné ekonomice.

Supermarket: Chrám globální logistiky na fosilní pohon

Supermarket je zdánlivě místem hojnosti, volby a pohodlí. Ve skutečnosti je to však koncový bod a nablýskaná výkladní skříň masivního, neuvěřitelně komplexního a energeticky náročného globálního systému, který je na fosilních palivech závislý v každém svém článku. Je to místo, kde se protínají a syntetizují všechny dříve analyzované závislosti do jednoho, pro spotřebitele pohodlného balíčku.

- **Globální dodavatelský řetězec:** Možnost koupit si v zimě v Praze čerstvé jahody z Peru, avokádo z Mexika, jehněčí z Nového Zélandu nebo krevety z Thajska je umožněna výhradně existencí globálního logistického systému. Tento systém, tvořený obřimi kontejnerovými loděmi, nákladními letadly a armádou kamionů, je téměř stoprocentně poháněn fosilními palivy (těžký topný olej, letecký petrolej, nafta). Geograficky rozptýlené a extrémně dlouhé dodavatelské řetězce, optimalizované na nízkou cenu díky levné fosilní energii, jsou navíc extrémně zranitelné vůči geopolitickým krizím, výkyvům cen energií a narušením, jak ukázaly nedávné události od pandemie po blokády lodních tras.
- **Chladicí řetězec ("Cold Chain"):** Udržení čerstvosti a bezpečnosti moderních potravin, zejména masa, mléčných výrobků, ovoce a zeleniny, vyžaduje nepřetržitý a energeticky velmi náročný chladicí řetězec. Chlazení a mrazení je nutné při skladování u výrobce, během přepravy ve speciálních kontejnerech a kamionech, v obrovských distribučních centrech a nakonec v samotných supermarketech – v chladicích a mrazicích boxech, které běží 24 hodin denně. Tento neviditelný, ale všudypřítomný chladicí řetězec je jedním z největších spotřebitelů elektřiny v potravinovém systému. Energetická náročnost kamenné prodejny (včetně chlazení, osvětlení a vytápění) je dramaticky vyšší než u skladovacího centra pro e-commerce – jedna studie uvádí 158 kWh/m²/rok pro prodejnu oproti pouhým 28,5 kWh/m²/rok pro sklad.
- **Věk plastových obalů:** Téměř každý produkt v supermarketu je zabalen, a to nejčastěji do plastu. Plastové obaly (vyrobené z ropy) plní několik klíčových a systémově nezbytných funkcí: chrání potraviny před poškozením a kontaminací během dlouhé přepravy, prodlužují jejich trvanlivost (což je klíčové pro minimalizaci ztrát v komplexních dodavatelských řetězcích) a díky své nízké hmotnosti snižují náklady na přepravu. Všudypřítomnost plastových obalů v potravinářství je přímým a logickým důsledkem jejich nízké ceny a všestrannosti, které jsou dány dostupností levné ropy jako suroviny.
- **Nexus závislosti – Dokonalá syntéza:** Supermarket je dokonalou syntézou celé naší závislosti. Prodává potraviny, které byly vypěstovány s masivním přispěním fosilních paliv (hnojiva ze zemního plynu, pesticidy z ropy, nafta pro traktory). Tyto potraviny jsou zabaleny do materiálů vyrobených z fosilních paliv (plasty). Jsou dopraveny na tisíce kilometrů pomocí dopravních prostředků spalujících fosilní paliva. A jsou prodávány v budovách, které jsou postaveny z materiálů (ocel, beton) vyrobených za pomoci fosilních paliv a spotřebovávají obrovské množství energie (převážně z fosilních zdrojů) na osvětlení a chlazení.

Elektrická síť: Neviditelný stroj na hraně chaosu

Pokud jsou automobil a supermarket chrámy naší civilizace, pak elektrická síť je její nervovou a oběhovou soustavou. Je to technologie tak všudypřítomná, že jsme ji přestali vnímat jako technologii a začali ji považovat za přírodní zákon. Dotknete se plastového čtverečku na zdi a stane se zázrak: tma ustoupí. Cvak. Světlo. Cvak. Teplo. Tento akt je pro nás stejně samozřejmý jako gravitace.

Tato samozřejmost je však největší a nejnebezpečnější iluzí moderní doby. Elektrická síť není bezedná nádrž, ze které energie prostě vytéká. Je to „termodynamická anomálie“, nejsložitější a nejkřehčí stroj, jaký kdy lidstvo sestrojilo. A stejně jako auto a supermarket, i tento stroj je ve své podstatě fosilní konstrukcí, jejíž stabilita je mnohem vratší, než si připouštíme.

Fyzika v reálném čase: Just-in-Time na steroidech

Zatímco supermarket má zásoby jídla na tři dny, elektrická síť nemá zásoby prakticky žádné. V drátech není elektřina „naskladněná“. Základním zákonem sítě je neúprosná rovnice: **V každém zlomku sekundy se musí vyrobit přesně tolik energie, kolik se jí v ten samý okamžik spotřebuje.**

Pokud v Praze zapnete rychlovarnou konvici, kdesi v elektrárně se musí v ten samý moment o mikroskopický zlomek zvýšit výkon turbíny. Je to systém „Just-in-Time“ dovedený do fyzikálního extrému. Celá kontinentální Evropa funguje jako jedna obří synchronní zóna, kde se všechny generátory točí v dokonalé shodě na frekvenci 50 Hz. Představte si to jako jeden gigantický, tisíce kilometrů dlouhý rotující hřídel. Všechny elektrárny ho roztáčejí, všichni spotřebitelé ho brzdí.

Tato stabilita, kterou bereme jako samozřejmost, je historicky zajišťována obrovskou setrvačností těžkých ocelových rotorů v uhelných a jaderných elektrárnách. Tyto rotory fungují jako setrvačnický, které vyhlazují výkyvy. S přechodem na lehké, digitálně řízené obnovitelné zdroje (solární panely nemají žádné rotující části) tuto přirozenou fyzikální imunitu sítě ztrácíme a nahrazujeme ji komplexním softwarovým řízením. Přestavujeme letadlo za letu a doufáme, že nespadne.

Achillova pata: Transformátory

Hardware tohoto systému je stejně zranitelný jako jeho software. Klíčovými uzly jsou transformátory velmi vysokého napětí (VVN) – obrovská zařízení vážící stovky tun, plná mědi, oceli a oleje. Nejsou to součástky, které koupíte v hobby marketu. Vyrábějí se na zakázku, jejich výroba trvá až 18 měsíců a na světě neexistuje žádný centrální sklad náhradních dílů.

Pokud by došlo k sériovému selhání těchto transformátorů – ať už vlivem kybernetického útoku, fyzické sabotáže, nebo masivní solární bouře (Carringtonova událost) – ocitli bychom se v pasti. Bez elektřiny nemůžeme vyrobit nové transformátory. Bez transformátorů nemůžeme rozvést elektřinu do továren, které by je měly vyrobit. Je to kruh zkázy. Moderní svět by se nevrátil do romantického 19. století; zhroutil by se pod vlastní vahou během několika dní. Voda by přestala téct (čerpadla), doprava by se zastavila (žádné palivo bez čerpadel), komunikace by zmlkla.

Elektrická zásuvka tedy není symbolem naší nadvlády nad přírodou. Je symbolem naší absolutní závislosti na systému, který musí fungovat dokonale, aby fungoval vůbec. Je to pupeční šňůra, kterou nelze přestříhnout, aniž by to znamenalo konec civilizace v její současné podobě. A tato šňůra je utkána z fosilních paliv, mědi a oceli, udržována v chodu armádou inženýrů a neustálým spalováním geologického dědictví.

Případové studie automobilu supermarketu a elektřiny tak odhalují, že naše závislost není pouhým součtem několika paralelních a nezávislých problémů. Je to hluboce integrovaný, vzájemně se posilující systém. Automobil umožnil vznik předměstí, která jsou závislá na dojíždění do supermarketů. Supermarkety jsou závislé na globální logistice, kterou umožňují fosilní paliva. Plastové obaly z ropy snižují plýtvání potravinami, což je v tomto komplexním a zdlouhavém řetězci klíčové. Elektřina vše umožňuje. Řešit jeden z těchto problémů izolovaně – například nahradit benzínová auta elektrickými nebo plastové obaly papírovými – je proto ze systémového hlediska často nedostatečné a může vést k nezamýšleným negativním důsledkům jinde v systému. Výzva, před kterou stojíme, nespočívá v optimalizaci jednotlivých komponent, ale v redesignu celého, hluboce provázaného systému. A tato pitva ukázala, jak hluboko do samotné tkáně naší civilizace tato závislost sahá.

Prognóza, která z této diagnózy vyplývá, je proto střízlivá a náročná. Přechod od fosilních paliv nemůže být jen o prosté výměně zdrojů energie – o instalaci solárních panelů místo stavby uhelných elektráren. Musí se jednat o fundamentální re-inženýring našich materiálových toků, zemědělských postupů,

urbanistického plánování, logistických řetězců a spotřebitelských modelů. Vyžaduje to nejen technologické inovace, ale i hlubokou změnu v chápání toho, co je pokrok a jaká je skutečná, skrytá cena našeho high-tech „zázraku“.

Tato pitva neposkytuje snadné odpovědi ani jednoduchá řešení. Jejím cílem bylo stanovit přesnou a nekompromisní diagnózu, protože bez ní je jakákoli navrhovaná léčba odsouzena k selhání, nebo v horším případě k léčbě symptomů při ignorování příčiny nemoci. Odhalili jsme, že náš superorganismus je závislý na droze, která mu dala sílu, ale nyní ohrožuje jeho samotnou existenci. Skutečná výzva 21. století nespočívá v pouhém nalezení „čistšího“ paliva, ale v přebudování samotné anatomie naší civilizace tak, aby mohla dlouhodobě přežít bez neustálých infuzí pohřbeného slunce. Monumentálnost tohoto úkolu je skutečným dědictvím a dluhem fosilního věku. S tímto pochopením hloubky naší závislosti se nyní musíme podívat na účet, který nám planeta za tuto éru hojnosti vystavuje. Ještě před tím se ale zamysleme nad otázkou: Jak by vypadal svět, pokud by fosilní paliva nikdy nevznikla?

Nekompromisní statistiky naší závislosti na fosilních zdrojích

Věděli jste, že? (ke konci roku 2025)

- **Přibližně 82 % veškeré primární energie**, kterou naše civilizace v roce 2024 spotřebovala, pocházelo ze spalování fosilních paliv (uhlí, ropy a zemního plynu)?
- **Zhruba 60 % veškeré elektrické energie** na Zemi se vyrábí v uhelných a plynových elektrárnách? Tato energie napájí naše domovy, firmy i továrny.
- Na světě jezdí přibližně **1,48 miliardy osobních aut**, z nichž **více než 95 %** spaluje **benzín, naftu nebo LPG/CNG**?
- Po světě jezdí desítky milionů kamionů, které z **96 %** pohání fosilní paliva (hlavně nafta)?
- Přes **100 000 komerčních lodí** zajišťuje globální obchod a jsou **téměř ze 100 %** závislé na fosilních palivech – zejména těžkém topném oleji, lodní naftě a zkapalněném zemním plynu?
- Celosvětová flotila zhruba **30 000 komerčních letadel** je **téměř ze 100 %** poháněna leteckým petrolejem z ropy?
- **Více než 90 % cementu**, klíčové složky betonu, je vyrobeno s použitím fosilních paliv? Energie z uhlí a ropného koksu se používá pro dosažení extrémně vysokých teplot (cca 1450 °C) ve výrobních pecích.
- **Více než 70 % světové oceli** se vyrábí v procesech, které jsou přímo závislé na spalování uhlí? Uhlí slouží nejen jako zdroj tepla, ale i jako klíčová chemická složka při přeměně rudy na železo.
- **Drtivá většina syntetických léků**, včetně běžných analgetik jako aspirin nebo paracetamol, se vyrábí z chemických látek získaných zpracováním ropy?
- **Přes 95 % všech velkých těžebních strojů** na světě (jako jsou obří nákladní vozy a rypadla) je poháněno naftou? Bez ní by se moderní těžba surovin zcela zastavila.
- **Spalování fosilních paliv je zodpovědné za téměř 90 % všech emisí oxidu uhličitého (CO₂)**, které přispívají ke změně klimatu?

- **Prakticky 100 % plastů** na světě je vyrobeno z ropy a zemního plynu? Od obalů přes oblečení až po součástky v elektronice.
- **Výroba moderních dusíkatých hnojiv**, která jsou klíčová pro zajištění dostatku potravin pro světovou populaci, je zcela závislá na zemním plynu?

Váš AI asistent vám může všechna tato tvrzení ověřit.

Kapitola 9: Myšlenkový experiment: Svět bez pohřbeného slunce

Abychom skutečně a do hloubky pochopili, jak fundamentálně a absolutně formovala fosilní paliva každý aspekt naší moderní civilizace, musíme se odvážit položit si radikální otázku: Co kdyby nikdy neexistovala? Představme si alternativní historii světa, v němž geologické procesy, které v naší časové ose vedly ke vzniku masivních a dostupných ložisek uhlí, ropy a zemního plynu, nikdy neproběhly. Svět, kde veškerá energie dostupná lidstvu pochází výhradně z přímých nebo nedávných produktů slunečního záření: biomasy, vodní a větrné energie.

Tato alternativní historie není pouhým intelektuálním cvičením. Je to ontologický šok, který odhaluje, že absence fosilních paliv by neznamenal jen technologickou nevýhodu, ale fundamentální posun v samotné podstatě civilizačního vývoje. Ukazuje, jak hluboce je naše realita – od tvaru našich měst přes materiály, které používáme, až po naše představy o pokroku – podmíněna jedinou geologickou náhodou.

Nepřekročitelný energetický strop: Malthusiánská past jako permanentní stav

Základním kamenem průmyslové revoluce v naší historii byla schopnost překonat energetická omezení, která po tisíciletí svazovala lidské společnosti. Uhlí nabídlo zdroj energie, který byl řádově hustší, koncentrovanější a dostupnější než dřevo. Ve světě bez fosilních paliv by tento skok nikdy nenastal. Energetická krize, kterou Anglie zažila na konci 16. století kvůli nedostatku dřeva, by se nestala katalyzátorem pro přechod na uhlí, ale trvalým a globálním stavem.

Lidstvo by zůstalo uvězněno v permanentní **Malthusiánské pasti**, kde jakýkoli růst populace a ekonomiky naráží na tvrdé a neúprosné limity roční produkce biomasy. Klíčovým faktorem je **energetická hustota**. Zatímco černé uhlí disponuje energetickou hustotou 21–31 MJ/kg, suché dřevo má jen 15–19 MJ/kg. Pro získání stejného množství energie by bylo nutné vytěžit, zpracovat a přepravit přibližně dvojnásobné množství dřeva. Pro vysokoteplotní metalurgii by bylo nutné dřevěné uhlí, jehož výroba v milířích má katastrofální, až 80% ztrátu hmoty.

Tato nízká energetická hustota biomasy by vytvořila nepřekonatelnou **logistickou bariéru**. Efektivní poloměr, ze kterého může město nebo průmyslový podnik čerpat energii, by byl velmi malý. Za tímto poloměrem by energie spotřebovaná na přepravu paliva (např. krmivo pro tažná zvířata) převýšila energii obsaženou v palivu samotném. To by zabránilo vzniku velkých, centralizovaných průmyslových aglomerací. Pojem „ekonomického růstu“ jako neomezeného, exponenciálního procesu by byl nemyslitelný.

"Hydraulická revoluce" a materiálová bariéra: Věk železa a plachet

V nepřítomnosti všudypřítomné a přenositelné energie z uhlí by se průmyslový rozvoj ubíral zcela jinou, geograficky determinovanou cestou. Místo globální průmyslové revoluce by nastala série

lokalizovaných a omezených „**hydraulických revolucí**“. Průmyslová moc by nebyla produktem kapitálu a technologie, ale především šťastné souhry geografie – přítomnosti vodních toků s dostatečným spádem. Vznikly by izolované, technologicky vyspělé „průmyslové kantony“ v údolích řek (podobné Švýcarsku nebo severní Itálii), obklopené rozlehlým, agrárním a technologicky zaostalým vnitrozemím.

Parní stroj by sice existoval, ale kvůli astronomické spotřebě objemného dřeva by zůstal luxusní, specializovanou technologií pro doly nebo říční parníky, nikdy by se nestal univerzálním motorem.

Ještě zásadnější by byla materiálová bariéra. Bez koksu, vyráběného z černého uhlí, by lidstvo nikdy nevstoupilo do věku oceli. Koks je nejen palivem, ale i chemickým činidlem a strukturální oporou ve vysoké peci, kterou křehké dřevěné uhlí nemůže nahradit. Bez masové výroby levné oceli by neexistovaly železnice, mrakodrapy, moderní stroje ani tlakové nádoby. Zůstali bychom v pokročilém **věku železa**.

Doprava by zůstala v područí **tyranie vzdálenosti**. Pozemní doprava by závisela na zvířecí síle, řekách a kanálech. Námořní doprava by dosáhla zenitu **věku plachet**, s vysoce sofistikovanými klipry brázdícími oceány. Svět by byl fragmentovaný – globálně propojený informacemi (díky telegrafu), ale lokálně soběstačný a fyzicky izolovaný.

Společnost definovaná limity

Kombinace těchto faktorů by vytvořila společnost fundamentálně odlišnou od té naší:

- **Svět venkova:** Drtivá většina populace (80–90 %) by nadále žila na venkově a pracovala v zemědělství a lesnictví. Urbanizace by byla pomalá a omezená.
- **Konflikt o půdu:** Vznikl by neřešitelný třicestný konflikt o využití půdy: pro **potravinu**, pro **energii** (palivové dříví) a pro **průmyslové plodiny** (kaučuk, len, plodiny na výrobu lihu).
- **Biochemie místo petrochemie:** Chemický průmysl by byl založen na biomase. Místo syntetických plastů by dominovaly materiály jako celulozoid (z celulózy), místo syntetických barviv přírodní a strategickou surovinou by byl přírodní kaučuk.
- **Geopolitika zdrojů:** Globální moc by nebyla definována průmyslovou kapacitou, ale kontrolou nad lesy (energetické supervelmoci jako Rusko a Kanada), vodními toky (průmyslové kantony) a úrodnou půdou.
- **Low-tech:** Mechanický svět bez digitální revoluce. Představa osobních automobilů, výkonných počítačů v každé domácnosti, chytrých telefonů v kapse a globálního internetu by byla čistou sci-fi. Důvodem je obrovská energetická a materiálová propast.
 - **Žádná masová motorizace:** Bez benzínu a nafty by se individuální doprava nikdy nerozšířila. Parní stroje na dřevo by byly příliš neefektivní, objemné a náročné na zdroje pro osobní vozidla. Doprava by zůstala doménou železnice (na parní pohon), lodí a zvířecí síly.
 - **Nenarozená křemíková revoluce:** Výroba polovodičů a mikročipů, které jsou srdcem všech moderních elektronických zařízení, je extrémně energeticky náročný proces vyžadující obrovské množství stabilní a čisté elektřiny. Taková energetická infrastruktura by bez fosilních paliv nikdy nevznikla. Místo digitálního světa by se technologie ubírala cestou složitých mechanických strojů – jakýchsi „analogových počítačů“ na bázi ozubených kol a pák, podobných Babbageovu diferenčnímu stroji.

- **Neexistující internet:** Bez globální elektrické sítě a výpočetního výkonu by nemohla vzniknout ani infrastruktura pro internet – žádné servery, datová centra ani optické kabely. Komunikace na dálku by se spoléhala na telegraf a telefon, které by byly luxusní a omezenou službou.

Tato alternativní historie slouží jako zrcadlo pro naši vlastní. Zdůrazňuje, jak hluboce a často neviditelně formovala levná a koncentrovaná energie z fosilních paliv každý aspekt naší reality. Náš moderní svět není výsledkem nevyhnutelného osudu nebo pouhého lidského génia, ale specifické geologické náhody.

Existence „pohřbeného slunce“ nám poskytla jednorázovou a časově omezenou energetickou dotaci, která nám umožnila na několik staletí prolomit Malthusiánskou past. Pochopení toho, jak by vypadal svět bez ní, nám umožňuje plně docenit rozsah naší současné závislosti a staví nás tváří v tvář monumentální otázce, když se tato jedinečná éra chýlí ke konci: Co se stane, až nám dostupná fosilní paliva dojdou? Budeme schopni udržet naši high-tech civilizaci i bez nich?

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Jaký je aktuální podíl fosilních paliv (uhlí, ropa, plyn) na celosvětové spotřebě primární energie?"
2. "Kolik procent průmyslově vyráběného zboží je dnes závislých na ropě jako surovině pro petrochemický průmysl?"
3. "Vysvětli Haber-Boschův proces a jeho význam pro moderní zemědělství. Kolik lidí by dnes na Zemi nemohlo žít bez syntetických hnojiv?"
4. "Jaká je energetická a materiálová stopa výroby jednoho chytrého telefonu?"
5. "Jaké jsou aktuální a projektované energetické nároky sektoru umělé inteligence (AI) a jaká je jejich spotřeba vody na chlazení?"
6. "Z jakých materiálů se skládá moderní automobilová pneumatika a jaký je v ní podíl derivátů z ropy?"
7. "Popiš typický globální dodavatelský řetězec pro běžný produkt v supermarketu, například pro avokádo nebo krevety."
8. "Jak by vypadal svět, pokud by fosilní paliva nikdy nevznikla? Mohl by v něm existovat internet nebo mrakodrapy?"

ČÁST III: DĚDICTVÍ UHLÍKU – PLANETA NA HRANĚ KOLAPSU

Kapitola 10: Účet přichází: Fyzika skleníkového efektu a cena za 200 let emisí

Moderní lidská civilizace stojí na základech, které jsou stejně tak zdrojem jejího nebyvalého rozmachu jako i její největší existenční hrozby. Těmito základy jsou fosilní paliva – uhlí, ropa a zemní plyn. Po dvě staletí jsme těžili z jejich obrovské energetické hustoty, abychom poháněli průmysl, dopravu a zvyšovali kvalitu života. Tento proces však nebyl bez následků. Uvolněním uhlíku, který příroda bezpečně ukládala pod zem po stovky milionů let, jsme narušili křehkou energetickou rovnováhu planety. Nyní, na počátku 21. století, nám planeta vystavuje účet. Tato kapitola se ponoří do samotné podstaty tohoto dluhu: od základního fyzikálního mechanismu, kterým spalování fosilních paliv ohřívá svět, až po zdrcující data dokazující bezprecedentní změnu.

Fyzika planetárního ohřevu: Jak funguje skleníkový efekt

Mechanismus, kterým se naše planeta ohřívá, je založený na fundamentální fyzice, kterou známe již více než 150 let. Tento proces, známý jako **skleníkový efekt**, není sám o sobě škodlivý; naopak, je pro život na Zemi naprosto klíčový. Problém nastává, když lidská činnost tento přirozený a životodárný mechanismus uměle a nebezpečně zesiluje.

Základní princip je následující. Slunce vyzařuje energii primárně ve formě viditelného světla a ultrafialového záření (krátkovlnné záření). Zemská atmosféra je pro toto přichodící záření z velké části průhledná. Energie tak prochází atmosférou a ohřívá povrch planety – pevninu a oceány. Zahřátý povrch Země pak, jako jakékoli teplé těleso, vyzařuje energii zpět do vesmíru, avšak ve formě tepla (dlouhovlnné infračervené záření). A právě zde vstupují do hry skleníkové plyny.

Některé plyny v atmosféře, jako je oxid uhličitý (CO_2), metan (CH_4), oxid dusný (N_2O) a vodní pára (H_2O), mají specifickou molekulární strukturu, která jim umožňuje pohlcovat toto odchozí dlouhovlnné tepelné záření. Jakmile molekula skleníkového plynu absorbuje foton infračerveného záření, rozvibruje se a následně tuto energii opět vyzáří všemi směry – včetně zpět k zemskému povrchu. Skleníkové plyny tak fungují jako jakási pokrývka nebo izolační vrstva, která zpomaluje únik tepla z planety do vesmíru a udržuje spodní vrstvy atmosféry a povrch teplejší, než by byly bez jejich přítomnosti.

Tento **přirozený skleníkový efekt** je pro život na Zemi nezbytný. Bez něj by průměrná teplota na povrchu planety byla o přibližně 33 °C nižší, tedy mrazivých -18 °C. Svět by byl zmrzlou pustinou. Problém, kterému dnes čelíme, je **antropogenní (člověkem způsobený) skleníkový efekt** – masivní a rychlé zesílení této izolační vrstvy v důsledku uvolňování obrovského množství dodatečných skleníkových plynů.

- **Oxid uhličitý (CO_2):** Je hlavním hybatelem současné změny klimatu, zodpovědný za přibližně 70 % pozorovaného oteplování. Vzniká při spalování všech fosilních paliv (uhlí, ropy, plynu), výrobě cementu a odlesňování. Jeho molekuly jsou mimořádně stabilní a přetrvávají v atmosféře stovky až tisíce let. To znamená, že jeho oteplovací účinek je kumulativní – každá další tuna CO_2 , kterou vypustíme, se přidává k té předchozí a bude ovlivňovat klima po mnoho generací.

- **Metan (CH₄):** Je zodpovědný za zhruba 15–20 % oteplování. Uniká při těžbě a transportu zemního plynu a ropy a je také produkován v zemědělství (trávení u přežvýkavců, pěstování rýže) a na skládkách. Ačkoliv v atmosféře setrvává mnohem kratší dobu (asi 12 let) než CO₂, je v přepočtu na molekulu a v horizontu 20 let více než 80krát účinnějším skleníkovým plynem.
- **Vodní pára (H₂O):** Je nejhojnějším skleníkovým plynem, ale její koncentrace v atmosféře není přímo řízena lidskou činností. Funguje jako silná **pozitivní zpětná vazba**. Teplejší atmosféra, ohřátá vlivem CO₂ a dalších plynů, dokáže pojmout více vodní páry (přibližně o 7 % na každý 1 °C oteplení). Vyšší koncentrace vodní páry, která je sama o sobě silným skleníkovým plynem, pak dále zesiluje skleníkový efekt a oteplování planety. Tento mechanismus je jedním z hlavních důvodů, proč je klimatický systém tak citlivý na počáteční změny způsobené CO₂.

Důkazy v ledu a vzduchu: Měření bezprecedentní změny

Vědecké důkazy o dramatickém nárůstu koncentrací skleníkových plynů a jeho původu jsou jednoznačné, drtivé a pocházejí ze dvou hlavních, na sobě nezávislých zdrojů: přímého měření atmosféry v reálném čase a analýzy dávné minulosti Země zachycené v ledovcových jádrech.

Nejznámějším a nejdelším nepřetržitým záznamem je **Keelingova křivka**, pojmenovaná po vědci Charlesi Davidu Keelingovi, který v roce 1958 zahájil systematické a vysoce přesné měření koncentrace CO₂ na observatoři Mauna Loa na Havaji, daleko od přímých zdrojů znečištění. Tato ikonická křivka, která je dnes vedena jeho synem Ralphem, ukazuje dva klíčové jevy. Prvním je každoroční cyklické kolísání, které připomíná dýchání planety – koncentrace CO₂ klesá na jaře a v létě na severní polokouli, kdy masivní růst vegetace pohlcuje CO₂ z atmosféry, a stoupá na podzim a v zimě, kdy se organická hmota rozkládá. Druhým, a mnohem zásadnějším, je neúprosný, zrychlující se nárůst průměrné roční koncentrace. Zatímco v roce 1958 byla koncentrace přibližně 315 ppm (částic na milion), v září 2025 dosáhla týdenní průměrná hodnota **424,16 ppm**. Pro srovnání, před deseti lety, v září 2015, to bylo 397,56 ppm.

Abychom pochopili, jak dramaticky výjimečné tyto hodnoty jsou, musíme se podívat hlouběji do minulosti. To nám umožňují **ledovcová jádra** z Antarktidy a Grónska. Sněhové vrstvy, které se zde ukládají po statisíce let, v sobě při stlačování na led uzavírají malé bublinky vzduchu z doby svého vzniku. Analýzou těchto prastarých vzduchových bublinek v ledovcových vrtech, jako jsou ty z ruské stanice Vostok nebo evropského projektu EPICA, dokážou vědci s neuvěřitelnou přesností zrekonstruovat složení atmosféry za posledních 800 000 let.

Tato data ukazují, že během přirozeného střídání dob ledových a meziledových se koncentrace CO₂ pohybovaly v jasně definovaném rozmezí: přibližně 180 ppm v chladných glaciálech a 280 ppm v teplých interglaciálech. Po celých 800 000 let se koncentrace CO₂ nikdy přirozeně nedostala nad 300 ppm.

Současná koncentrace téměř 425 ppm tak dramaticky vybočuje z přirozené variability za poslední bezmála milion let. Podle Šesté hodnotící zprávy IPCC je dnešní koncentrace CO₂ nejvyšší za poslední 2 miliony let. Důkaz, že tento nárůst je způsoben lidskou činností, konkrétně spalováním fosilních paliv, je neprůstřelný a pochází z analýzy **izotopů uhlíku** v atmosféře. Fosilní paliva pocházejí z prastarých rostlin, které preferovaly lehčí izotop uhlíku-12 před těžším uhlíkem-13 a neobsahují žádný radioaktivní izotop uhlík-14 (který se za miliony let zcela rozpadl). Spalováním těchto paliv se do atmosféry uvolňuje uhlík, který je chudý na uhlík-13 a uhlík-14. Přesně to vědci pozorují: koncentrace těchto dvou izotopů v atmosféře systematicky klesají, což je nezpochybnitelný „otisk prstu“ spalování fosilních paliv.

Příběh tohoto poznání nezačal v posledních desetiletích s politickými debatami. Začal v 19. století. Už ve 20. letech 19. století francouzský fyzik Joseph Fourier spekoval, že atmosféra musí Zemi nějakým způsobem izolovat. V roce 1856 americká vědkyně a aktivistka Eunice Foote ve svém experimentu prokázala, že nádoba naplněná CO₂ se na slunci zahřívá více než nádoba s běžným vzduchem. O pár let později její zjištění potvrdil a rozšířil irský fyzik John Tyndall.

A v roce 1896 švédský vědec a nositel Nobelovy ceny Svante Arrhenius udělal další krok. Spočítal, o kolik by se oteplila planeta, kdyby se koncentrace CO₂ v atmosféře zdvojnásobila v důsledku spalování uhlí v továrnách. Jeho odhad? Zhruba 5 °C. I když byly jeho výpočty na dnešní poměry jednoduché, v principu se trefil. Před více než 120 lety, v době koňských povozů a plynových lamp, věda popsala základní mechanismus a předpověděla důsledek našeho jednání.

Ignorovali jsme to. Po celé 20. století jsme šlápli na plyn a urychlili spalování. A nyní přichází účet. A jeho součástí je i krutý úrok v podobě **klimatické setrvačnosti**. Klimatický systém má obrovskou tepelnou setrvačnost, zejména díky oceánům. Reaguje na změny se zpožděním. Oteplení, které zažíváme dnes, je z velké části důsledkem emisí vypuštěných v 80. a 90. letech. Emise, které vypouštíme dnes, "uzamkají" oteplení pro roky 2040 a 2050. I kdybychom dnes zázrakem přestali vypouštět veškeré skleníkové plyny, planeta by se ještě několik desetiletí dál oteplevala, než by se systém stabilizoval na nové, vyšší teplotě.

Současná krize tedy není náhoda, není to černá labuť ani nešťastná souhra okolností. Je to nevyhnutelný, předvídatelný a dlouho předpovídaný fyzikální důsledek našeho civilizačního modelu. Je to cena za dvě stě let spalování geologického dědictví. A tento účet se neplatí penězi. Platí se stabilitou klimatu, zdravím ekosystémů a bezpečností našich domovů. Nyní se podívejme na symptomy této planetární horečky zblízka.

Kapitola 11: Planeta v horečce: Oheň, voda a nestabilní počasí

Zvyšující se koncentrace skleníkových plynů v atmosféře není jen abstraktním chemickým problémem, grafem stoupajícím k nebi na vzdálené havajské observatoři. Je to fyzikální realita, která aktivně a s rostoucí intenzitou mění způsob, jakým funguje klimatický systém Země. Přebytečná energie, kterou naše emise zachycují v atmosféře a oceánech – ekvivalent několika výbuchů atomové bomby každou sekundu – se neprojevuje jen postupným, lineárním nárůstem průměrné globální teploty. Mnohem dramatičtěji se manifestuje v narušení a zesílení přirozených cyklů planety, což vede k dramatickému nárůstu frekvence a intenzity extrémních projevů počasí. Vlny veder, katastrofální povodně, ničivá sucha a rozsáhlé, nevladatelné požáry se stávají novým, nebezpečným normálem. Tato kapitola syntetizuje nejnovější vědecké poznatky o těchto projevech a ukazuje, jak se globální „horečka“ projevuje v našem každodenním životě, od globálního měřítka až po lokální dopady v srdci Evropy.

Globální teploměr: Zprávy z frontové linie klimatologie (IPCC a WMO)

Nejautoritativnějším zdrojem informací o stavu klimatu je **Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC)**, vědecký orgán OSN, který v pravidelných cyklech syntetizuje a hodnotí tisíce vědeckých studií z celého světa. Jeho **Šestá hodnotící zpráva (AR6)**, dokončená v roce 2023, přinesla dosud nejjasnější, nejdůraznější a nejnaléhavější poselství v historii klimatologie. Vědci s bezprecedentní jistotou konstatovali, že oteplování klimatického systému je jednoznačné, probíhá v míře, která nemá obdoby za tisíce let, a že za ním téměř stoprocentně stojí lidská činnost. Zpráva byla politickými i vědeckými

lídry popsána jako „dosud nejostřejší varování“ a „brutální reality check“. Oteplení o zhruba **1,1 °C** oproti předindustriálnímu období (1850–1900) již způsobilo rozsáhlé, rychlé a v některých případech nevratné změny v každém regionu světa.

Tato zjištění každoročně potvrzují a aktualizují data **Světové meteorologické organizace (WMO)**. Její zpráva *State of the Global Climate 2024* potvrdila, že rok 2024 byl s odstupem nejteplejším rokem v historii měření. Globální průměrná teplota dosáhla **1,55 ± 0,13 °C** nad předindustriální úrovní, čímž poprvé v ročním průměru symbolicky překročila kritickou hranici 1,5 °C, kterou si Pařížská dohoda stanovila jako cíl pro konec století. Tento rekord nebyl ojedinělým výkyvem, ale součástí neúprosného dlouhodobého trendu – posledních deset let (2015–2024) bylo nejteplejší dekadou v historii měření. Klíčové ukazatele stavu planety, jako je obsah tepla v oceánech, rychlost tání ledovců a tempo nárůstu mořské hladiny, dosáhly v roce 2024 rovněž nových, alarmujících rekordních hodnot.

Syntetická zpráva IPCC varuje, že časové okno pro udržení oteplení trvale pod hranicí 1,5 °C se rychle a možná již nenávratně uzavírá. Při současném tempu emisí bude tato hranice s vysokou pravděpodobností permanentně překročena již na přelomu této a příští dekády. Každá desetina stupně oteplení přitom dramaticky zvyšuje rizika a závažnost dopadů. Nejde o lineární proces; rizika rostou exponenciálně.

Nový normál: Intenzifikace vodního cyklu a extrémny

Nejviditelnějším a nejnebezpečnějším projevem globálního oteplování je změna v charakteru počasí. Extrémy, které byly dříve vzácné a vyskytovaly se jednou za generaci, se stávají běžnějšími, delšími a intenzivnějšími. Základním mechanismem, který za tím stojí, je **intenzifikace vodního cyklu**.

Vyšší teploty zrychlují odpařování vody z oceánů, jezer, řek i z půdy a vegetace. Teplejší atmosféra zároveň dokáže pojmout více vlhkosti – přibližně o 7 % více na každý stupeň Celsia oteplení. Atmosféra se tak stává jakousi obří, přetlakovanou houbou. Tento jev vede k intenzifikaci celého hydrologického cyklu, což v praxi znamená, že když už prší, srážky jsou prudší, koncentrovanější a vydatnější, což dramaticky zvyšuje riziko bleskových povodní a sesuvů půdy. Naopak v jiných regionech a obdobích vede zrychlený výpar, který odčerpává vodu z krajiny, k rychlejšímu vysychání půdy a prohlubování a prodlužování období sucha. Planeta se stává světem drsnějších kontrastů – příliš mnoho vody na jednom místě a příliš málo na jiném.

- **Vlny veder:** Jsou přímým a nejlépe zdokumentovaným důsledkem rostoucí průměrné teploty. Podle IPCC se vlna veder, která by se v klimatu bez lidského vlivu vyskytla jednou za deset let, při oteplení o 1,5 °C vyskytne v průměru 4,1krát častěji a bude o 1,9 °C teplejší. Při oteplení o 2 °C to bude již 5,6krát častěji a o 2,6 °C teplejší. Tyto extrémní teploty, často dosahující dříve nemyslitelných hodnot, představují přímé ohrožení lidského zdraví (zejména pro starší, nemocné a děti), způsobují kolapsy energetických sítí přetížených klimatizacemi a devastují zemědělskou úrodu.
- **Extrémní srážky a povodně:** Jak bylo zmíněno, teplejší atmosféra nasycená vodní párou je schopna uvolnit obrovské množství vody v krátkém čase. To vede k nárůstu intenzity přívalových dešťů a s nimi spojených bleskových záplav, které nedokáže odvést ani moderní kanalizace, ani přirozená říční koryta. Tento trend je pozorován v mnoha částech světa, od katastrofálních záplav v Pákistánu a Německu po lokální, ale ničivé přívalové deště v České republice.
- **Sucho a požáry:** v regionech, kde převládá výpar nad srážkami, vede oteplování k delším a intenzivnějším obdobím sucha. Vysušená půda a vegetace se stávají ideálním troudem pro

vznik a rychlé, explozivní šíření rozsáhlých lesních a stepních požárů. Tyto mega-požáry, které jsme v posledních letech viděli v Austrálii, Kalifornii, Kanadě, Sibiři i v oblasti Středomoří, nejen ničí obrovské ekosystémy a ohrožují lidská sídla, ale také uvolňují do atmosféry gigantické množství uloženého uhlíku. Tím dále přispívají k oteplování a vytvářejí tak nebezpečnou **pozitivní zpětnou vazbu**, kde se problém začíná zhoršovat sám od sebe.

Atribuční věda: Hledání otisků prstů změny klimatu v katastrofách

Dlouhou dobu bylo obtížné spojit konkrétní extrémní meteorologickou událost – povodeň, vlnu veder, sucho – přímo s globální změnou klimatu. Často se argumentovalo, že „extrémy se vyskytovaly vždy“. V posledním desetiletí však došlo k obrovskému pokroku v novém vědním oboru, tzv. **atribuční vědě**. Tento obor využívá komplexní klimatické modely a pokročilé statistické analýzy k tomu, aby s určitou pravděpodobností kvantifikoval, o kolik byla daná událost pravděpodobnější nebo intenzivnější v důsledku antropogenního oteplování.

Vědci porovnávají tisíce simulací současného, otepleného světa se simulacemi hypotetického světa bez lidských emisí. Díky tomu dnes dokážou s vysokou mírou jistoty říci například: „Tato vlna veder by byla bez změny klimatu prakticky nemožná“ nebo „Změna klimatu zvýšila pravděpodobnost a intenzitu těchto povodní o 50 %“. Atribuční věda tak poskytuje silné, vědecky podložené důkazy o přímé souvislosti mezi našimi emisemi a konkrétními katastrofami, které plní titulní stránky novin. Mění abstraktní hrozbu v konkrétní a prokazatelnou příčinu utrpení a škod, což má zásadní význam pro veřejnou debatu, adaptaci na nevyhnutelné změny i pro právní spory o odpovědnost za způsobené škody.

Případová studie – Česká republika: Lokální dopady globální krize

Česká republika, jako vnitrozemská země ve střední Evropě, není vůči dopadům změny klimatu imunní. Naopak, data ukazují, že se náš region otepluje ještě intenzivněji než globální průměr. Průměrná teplota zde již vzrostla o více než **2,5 °C** ve srovnání s obdobím 1850–1900. Tento nárůst se neprojevuje jen příjemnějšími zimami, ale konkrétními a stále častějšími extrémy, které testují odolnost naší společnosti a infrastruktury:

- **Vlny veder a tropické noci:** Zatímco v minulosti byly dny s teplotou přes 30 °C a noci, kdy teplota neklesla pod 20 °C, výjimečné, po roce 2000 se staly každoroční realitou. Vlny veder jsou delší, intenzivnější a zasahují i do dříve mírných měsíců jako je červen nebo září. Extrémním příkladem byl srpen 2015, kdy byla po deset dní v kuse na území ČR zaznamenána maximální teplota vyšší než 37 °C. To představuje obrovskou zátěž pro lidské zdraví, zemědělství i energetickou soustavu.
- **Povodně a přívalové deště:** Po roce 1996 jsou povodně, včetně bleskových povodní z přívalových dešťů, zaznamenávány téměř každoročně. V paměti zůstávají zejména katastrofální záplavy v letech 1997, 2002 a 2013, které zasáhly rozsáhlá území a způsobily obrovské škody. Zároveň roste frekvence lokálních, ale o to intenzivnějších bouřek, které dokážou během hodiny zaplavit celé obce.
- **Vichřice a tornáda:** Pravidelně se vyskytují i vichřice o síle orkánu, jako byly Kyrill (2007), Emma (2008) nebo Herwart (2017), které způsobují rozsáhlé polomy a škody na infrastruktuře. Katastrofální tornádo na jižní Moravě v roce 2021 bylo šokujícím připomenutím, že ani ty nejextrémnější jevy, dříve spojované s jinými částmi světa, se nám již nevyhýbají.
- **Sucho:** Zřejmě nejzávažnějším a nejplíživějším dlouhodobým problémem pro ČR je sucho. Vyšší teplota znamená vyšší výpar z krajiny (evapotranspiraci), což i při zdánlivě normálních

srážkových úhrnech vede k postupnému vysychání půdy, poklesu hladiny podzemních vod a snížení průtoků v řekách. Dlouhé období podprůměrných srážek v letech 2015–2019 odhalilo zranitelnost mnoha obcí v zásobování pitnou vodou a způsobilo masivní škody v zemědělství a lesnictví, které vyvrcholily bezprecedentní kůrovcovou kalamitou.

Tento **paradox vody** – kdy se střídají období ničivých povodní s obdobími hlubokého sucha – je přímým a logickým důsledkem zesíleného a rozkolísaného hydrologického cyklu. Nejde o to, že by přšlo celkově méně, ale srážky jsou distribuovány extrémněji v čase i prostoru. Pro zemi jako Česká republika to představuje obrovskou výzvu pro vodní hospodářství, zemědělství a plánování infrastruktury, která musí být nově navržena tak, aby byla odolná vůči oběma extrémům.

Zrychlující se časová osa rizik je zřejmá. Zatímco dřívější debaty se soustředily na to, co se stane na konci století, dnes již řešíme akutní následky změn, které se odehrávají nyní. Časové okno pro prevenci se z velké části uzavřelo; jsme ve fázi, kdy musíme zvládat následky a adaptovat se na nevyhnutelné, a zároveň se zoufale snažit zabránit ještě katastrofičtějším scénářům, které by přineslo další oteplování. Planeta v horečce není vzdálenou hrozbou, je to naše současná realita.

Kapitola 12: Tiché vymírání: Kolaps biodiverzity a zdraví oceánů

Klimatická krize není jen o fyzice atmosféry a extrémním počasí. Její dopady rezonují celou biosférou, pronikají do nejhlubších oceánů i nejdlehlších pralesů a spouštějí další, paralelní a možná ještě závažnější krizi – bezprecedentní ztrátu biologické rozmanitosti. Planeta Země vstupuje do šestého velkého masového vymírání druhů ve své čtyřmiliardové historii. Na rozdíl od předchozích pěti, které byly způsobeny přírodními katastrofami jako pády asteroidů nebo masivní vulkanickou činností, je to současné způsobeno činností jediného druhu: člověka. Zároveň probíhá tichá, ale zásadní chemická proměna světových oceánů, která ohrožuje samotné základy mořského života. Tato kapitola mapuje rozsah této biologické a chemické krize a ukazuje, jak jsou osudy klimatu a veškerého života na Zemi neoddělitelně a tragicky spjaty.

Šesté masové vymírání: Zprávy o stavu života na Zemi (IPBES a WWF)

Dva klíčové globální reporty, sestavené tisíci vědci z celého světa, poskytují alarmující a daty podložený obraz o stavu světové biodiverzity. **Globální hodnotící zpráva Mezivládní platformy pro biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES)** z roku 2019, připravená pod záštitou OSN, je nejobsáhlejším hodnocením svého druhu. Zpráva konstatuje, že rychlost vymírání druhů je již nyní **desetkrát až stokrát vyšší** než průměr za posledních 10 milionů let a nadále se zrychluje. Vědci odhadují, že z celkových přibližně osmi milionů druhů rostlin a živočichů na planetě čelí až **jednomu milionu hrozba vyhynutí**, mnohým z nich již v nadcházejících desetiletích. Od 16. století již vlivem člověka prokazatelně vyhynulo nejméně 680 druhů obratlovců. Toto není jen vymírání; je to anihilace.

Tento trend potvrzuje i **Zpráva o stavu planety (Living Planet Report) 2024**, kterou vydává Světový fond na ochranu přírody (WWF). Pomocí **Indexu živé planety (LPI)**, který sleduje tisíce populací obratlovců (savců, ptáků, ryb, obojživelníků a plazů) po celém světě, zpráva dokumentuje katastrofický průměrný pokles velikosti sledovaných populací o **73 %** v období mezi lety 1970 a 2020. To neznamená, že vyhynulo 73 % druhů, ale že průměrná populace sledovaných druhů je dnes o téměř tři čtvrtiny menší než před padesáti lety. Tento pokles je obzvláště dramatický v některých regionech: v Latinské Americe

a Karibiku, oblasti s nejvyšší biodiverzitou na světě, dosahuje neuvěřitelných 95 %. V sladkovodních ekosystémech, které jsou obzvláště zranitelné, činí globální průměrný pokles 85 %.

Hlavní příčiny tohoto bezprecedentního úbytku života jsou přímo a neoddělitelně spojeny s lidskou aktivitou. Podle obou zpráv je nejzávažnějším faktorem **změna ve využívání pevniny a moře** – tedy ničení, fragmentace a degradace přirozených stanovišť pro zemědělství, urbanizaci, těžbu a infrastrukturu. Lidská činnost již významně pozměnila tři čtvrtiny pevninského prostředí a zhruba dvě třetiny mořského prostředí. Dalšími klíčovými faktory jsou přímé využívání organismů (nadměrný lov a rybolov), znečištění, šíření invazních druhů a v neposlední řadě **změna klimatu**. Změna klimatu přitom nepůsobí izolovaně, ale jako mocný „násobič hrozeb“, který zesiluje všechny ostatní tlaky na již tak oslabené ekosystémy.

Apokalypsa hmyzu: Tichý kolaps základů

Zatímco úbytek charismatických zvířat, jako jsou sloni nebo tygři, plní titulní stránky, možná nejzávažnější a nejděsivější kolaps probíhá tiše a téměř bez povšimnutí v říši, která tvoří skutečný základ většiny suchozemských ekosystémů – v říši hmyzu. Hmyz představuje více než 80 % všech známých živočišných druhů a plní nepostradatelné ekosystémové služby:

- **Opylování:** Přibližně 75 % hlavních světových plodin, od ovoce a zeleniny po kávu a kakao, je závislých na opylování živočichy, především hmyzem (včely, motýli, čmeláci, mouchy).
- **Rozklad a recyklace živin:** Hmyz hraje klíčovou roli v rozkladu mrtvé organické hmoty (rostlin, zvířat, trusu), čímž vrací živiny zpět do půdy a udržuje její úrodnost.
- **Potravní řetězce:** Hmyz je základním zdrojem potravy pro velké množství dalších živočichů – ptáky, netopýry, plazy, obojživelníky, ryby a dokonce i některé savce.
- **Kontrola škůdců:** Mnoho druhů hmyzu přirozeně reguluje populace jiných organismů, které by se jinak mohly stát zemědělskými škůdci.

V posledních letech se hromadí alarmující důkazy o tom, že populace hmyzu po celém světě dramaticky klesají. Tento fenomén, často označovaný jako „**apokalypsa hmyzu**“, byl poprvé výrazně medializován díky německé studii z roku 2017. Ta po 27 letech monitoringu v chráněných oblastech zjistila šokující **pokles celkové biomasy létajícího hmyzu o více než 75 %**. Nešlo o pokles počtu druhů, ale o drastický úbytek celkového množství hmyzího života.

Následné studie z různých částí světa tento trend potvrzují. Globální metaanalýza z roku 2019 odhadla, že **40 % druhů hmyzu čelí riziku vyhynutí** v nadcházejících desetiletích, přičemž nejvíce ohroženy jsou motýli, včely a brouci. Hlavními příčinami jsou ztráta přirozených stanovišť (rozorávání luk a mezí), masivní používání pesticidů a herbicidů v intenzivním zemědělství (zejména neonikotinoidů, které jsou toxické pro včely), světelné znečištění a změna klimatu.

Důsledky tohoto tichého kolapsu jsou kaskádovité. Již dnes pozorujeme úbytek populací ptáků, které jsou na hmyzu potravně závislé (tzv. insektivorní ptáci). Pro lidstvo je však největší hrozbou kolaps opylovacích služeb, který by měl devastující dopady na globální potravinovou bezpečnost a ekonomiku. Tiché mizení hmyzu je možná nejzřetelnějším a nejnebezpečnějším symptomem rozpadající se biosféry. Je to jako pomalé a nenápadné odstraňování základních cihel z budovy naší civilizace.

Chemická proměna oceánů: Dvojitá hrozba okyselování a deoxygenace

Světové oceány hrají klíčovou a pro nás nesmírně prospěšnou roli v regulaci klimatu. Fungují jako obrovský tepelný a uhlíkový nárazník, který pohlcuje obrovské množství tepla a oxidu uhličitého

z atmosféry a tím zmírňuje tempo globálního oteplování. Tato jejich schopnost má však svou vysokou a nebezpečnou cenu a vede ke dvěma zásadním a znepokojivým chemickým změnám, které probíhají souběžně.

Okyselování oceánů: Oceány absorbují přibližně 30–40 % antropogenního CO₂ vypuštěného do atmosféry. Když se CO₂ rozpustí v mořské vodě, reaguje s ní a tvoří slabou kyselinu uhličitou (H₂CO₃). Ta se dále rozkládá a uvolňuje vodíkové ionty (H⁺), což zvyšuje kyselost vody a snižuje její pH. Od začátku průmyslové revoluce kleslo průměrné pH povrchových oceánů o 0,1 jednotky. Protože pH stupnice je logaritmická, tato zdánlivě malá změna představuje přibližně **30% nárůst kyselosti**. Tento proces probíhá rychlostí, která je pravděpodobně bezprecedentní za posledních 300 milionů let. Pokud emise nebudou drasticky sníženy, do konce století se očekává další pokles pH o 0,3 až 0,5 jednotky.

Deoxygenace (úbytek kyslíku): Současně s pohlcováním CO₂ absorbují oceány více než 90 % přebytečného tepla zachyceného skleníkovými plyny. Teplejší voda má však nižší schopnost rozpouštět plyny, včetně životodárného kyslíku. Od 50. let 20. století tak globální oceán ztratil v průměru 2 % svého rozpouštěného kyslíku, přičemž do roku 2100 se předpokládá další pokles o 1–7 %. Oteplování navíc zvyšuje **stratifikaci** vodního sloupce – vytváří se stabilní, silná vrstva teplé vody na povrchu, která brání promíchávání s chladnějšími, na kyslík bohatšími hlubšími vodami. Tím se omezuje doplňování kyslíku do hlubin oceánu a vznikají rozšiřující se „mrtvé zóny“.

Rozpadající se ekosystémy: Od korálových útesů po pevninské lesy

Tyto globální změny mají devastující dopady na konkrétní ekosystémy po celé planetě. Zatímco mediálně viditelné je především vymírání velkých, charismatických zvířat jako jsou lední medvědi nebo tygři, nejzávažnější a systémová hrozba se možná odehrává na mikroskopické úrovni a v samotných základech celých ekosystémů.

V oceánech představuje okyselování přímou hrozbu pro všechny organismy, které si tvoří schránky nebo kostry z uhličitanu vápenatého. Nižší pH a snížená dostupnost uhličitánových iontů doslova „rozežirají“ jejich schránky a ztěžují jejich stavbu. To se týká nejen **korálů** a **měkkýšů** (ústřice, škeble, šneci), ale i mikroskopického **vápnitého planktonu**, který tvoří základ mořských potravních řetězců. Kolaps těchto základních stavebních kamenů a podmínek pro život by měl kaskádové důsledky pro celý oceánský ekosystém, včetně komerčního rybolovu, na kterém závisí živobytí a zdroj bílkovin pro stovky milionů lidí.

Korálové útesy, často nazývané „deštné pralesy moří“ pro svou obrovskou biodiverzitu, jsou obzvláště zranitelné. Jsou ohroženy jak oteplováním (které způsobuje tzv. **bělení korálů** – vypuzení symbiotických řas, které jim dodávají barvu a živiny), tak okyselováním. Podle IPCC již při oteplení o 1,5 °C hrozí zánik **70–90 %** korálových útesů. Při oteplení o 2 °C je to **více než 99 %**. Do roku 2050 mohou být ohroženy prakticky všechny korálové útesy na světě, což by znamenalo jednu z největších a nejrychlejších ekologických katastrof v moderní historii.

Na pevnině klimatická změna nutí druhy migrovat směrem k pólům nebo do vyšších nadmořských výšek ve snaze sledovat své preferované klimatické podmínky. Tento proces je však příliš rychlý pro mnohé organismy, zejména pro stromy a další rostliny s pomalým šířením. Ekosystémy se tak doslova trhají a rozpadají. Například boreální lesy na severní polokouli jsou pod obrovským stresem z vyšších teplot, sucha a šíření škůdců, jako je kůrovec, což zvyšuje riziko jejich rozsáhlého odumírání a přeměny v pastviny nebo mokřady.

Krise biodiverzity a klimatická krize jsou tedy dvě strany téže mince. Nejsou to oddělené problémy, ale hluboce propojené a vzájemně se posilující procesy. Ztráta ekosystémů, jako jsou lesy a mokřady,

sníží schopnost planety pohlcovat uhlík, což zrychluje oteplování. A zrychlující se oteplování zase zvyšuje tlak na tyto ekosystémy a urychluje jejich zánik. Jsme chyceni v nebezpečné zpětnovazební smyčce, kde destrukce života urychluje destrukci klimatu, a naopak. Řešení musí být proto integrované – ochrana a obnova přírody není luxus, ale jeden z neúčinnějších a nejlevnějších nástrojů v boji proti změně klimatu a pro zajištění naší vlastní budoucnosti.

Kapitola 13: Chemická bouře: Neviditelné znečištění novými entitami

Kromě viditelných a stále dramatičtějších dopadů na klima a biodiverzitu čelí planeta další, méně zjevné, ale o to zákeřnější hrozbě: globální kontaminaci syntetickými látkami, které lidstvo vytvořilo a vypustilo do životního prostředí v masivním, exponenciálně rostoucím měřítku. Pro pochopení systémové povahy této hrozby poskytuje věda mocný, i když znepokojivý nástroj – koncept **planetárních mezí**. Tato kapitola tento rámeček představí a zaměří se na jednu z nejnověji překročených a nejvíce alarmujících hranic: znečištění „**novými entitami**“, jako jsou všudypřítomné mikroplasty a nezníčitelné „věčné chemikálie“. Tato neviditelná chemická bouře se stává dalším klíčovým faktorem v rovnici polykrize.

Měření stability Země: Koncept planetárních mezí

Koncept planetárních mezí, vyvinutý v roce 2009 týmem vědců pod vedením Johana Rockströma ze Stockholm Resilience Centre, představuje zásadní posun v chápání udržitelnosti. Namísto soustředění se na jednotlivé, izolované environmentální problémy (znečištění ovzduší, kyselá deště atd.) identifikuje devět klíčových biofyzikálních procesů, které společně regulují stabilitu a odolnost celého systému Země. Jsou to procesy, které udržovaly relativně stabilní a pro lidstvo příznivé podmínky během geologické epochy holocénu, v níž se za posledních 10 000 let vyvinula veškerá lidská civilizace.

Pro každý z těchto procesů vědci definovali kvantitativní „bezpečnou operační hranici“. Překročení této hranice neznamena okamžitou katastrofu, ale dramaticky zvyšuje riziko spuštění nelineárních, náhlých a potenciálně nevratných změn (bodů zvratu) v celém zemském systému. Je to jako s krevním tlakem člověka: překročení hodnoty 140/90 neznamena okamžitý infarkt, ale výrazně zvyšuje riziko, že k němu v budoucnu dojde.

Podle nejnovějších vědeckých hodnocení z let 2023–2025 je situace alarmující. Lidstvo již překročilo bezpečnou hranici u **sedmi z devíti** těchto klíčových systémů. Mezi překročené meze patří:

1. **Změna klimatu** (koncentrace CO₂ a radiační působení)
2. **Integrita biosféry** (rychlost vymírání a funkční diverzita)
3. **Změna pevninských systémů** (míra odlesnění)
4. **Využívání sladké vody** (narušení globálního hydrologického cyklu)
5. **Biogeochemické toky** (přetížení planety cykly dusíku a fosforu z hnojiv)
6. **Nové entity** (chemické znečištění, plasty, radioaktivní materiály)
7. **Okyselování oceánů**

V relativně bezpečné zóně prozatím zůstává pouze narušení **stratosférického ozonu** (díky mimořádně úspěšnému Montrealskému protokolu z roku 1987, který zakázal freony) a s určitou nejistotou **zatížení atmosféry aerosoly**. Tento komplexní pohled, jakási „palubní deska planety“, ukazuje, že klimatická krize, jakkoli závažná, je pouze jednou složkou širšího a hlubšího systémového tlaku, kterému naši planetu vystavujeme.

Proces systému Země	Stav	Hlavní Příčina Překročení
1. Změna klimatu	Překročena	Emise skleníkových plynů z fosilních paliv
2. Integrita biosféry	Překročena	Ztráta biodiverzity, narušení ekosystémů
3. Změna pevninských systémů	Překročena	Odlesňování, rozšiřování zemědělství
4. Využívání sladké vody	Překročena	Nadměrná spotřeba vody pro zemědělství a průmysl
5. Biogeochemické toky (N, P)	Překročena	Nadměrné používání syntetických hnojiv v zemědělství
6. Nové entity	Překročena	Znečištění plasty, chemikáliemi, radioaktivním odpadem
7. Okyselování oceánů	Překročena	Absorpce nadměrného atmosférického CO ₂
8. Zatížení atmosféry aerosoly	Zóna nejistoty	Znečištění ovzduší, spalování biomasy (regionální dopady)
9. Narušení stratosf. ozonu	V bezpečné zóně	Úspěch Montrealského protokolu

Nové entity: Překročení hranice neznámého

Planetární hranice pro „nové entity“ byla oficiálně prohlášena za překročenou v roce 2022, což představuje unikátní a obzvláště znepokojivý milník. Tato kategorie je záměrně široká a zahrnuje všechny syntetické látky a modifikované formy života vytvořené člověkem, které jsou v geologickém smyslu nové a mají potenciál narušit zemské systémy. Patří sem desítky tisíc průmyslových chemikálií, pesticidy, plasty, antibiotika, geneticky modifikované organismy a radioaktivní materiály, jejichž dlouhodobé a systémové dopady na planetu jsou často neznámé nebo nedostatečně prozkoumané.

Důvod překročení této hranice je zásadně odlišný od ostatních. Zatímco u CO₂ nebo dusíku lze definovat konkrétní koncentraci nebo tok, který systém ještě zvládne absorbovat, u nových entit je hranice překročena, protože **rychlost, s jakou lidstvo produkuje a uvolňuje nové látky do prostředí, dramaticky převyšuje schopnost vědy a společnosti posoudit jejich bezpečnost a monitorovat jejich dopady**. V podstatě jsme vytvořili tolik neznámých proměnných v planetárním experimentu, že jsme ztratili schopnost tento systém vůbec popsat, natož ho řídit. Překročili jsme tak hranici naší vlastní nevědomosti a kontroly.

Všudypřítomné znečištění: Mikroplasty a „věčné chemikálie“ (PFAS)

Dvě skupiny látek z kategorie „nových entit“ ilustrují rozsah a zákeřnost tohoto problému s mrazivou jasností:

- **Mikroplasty:** Plast je jedním z neúspěšnějších a nejvšestrannějších materiálů 20. století, ale jeho největší přednost – trvanlivost – je zároveň jeho největším prokletím. Globální produkce plastů přesahuje 400 milionů tun ročně a stále roste. Odhaduje se, že každý rok unikne do světových oceánů, řek a jezer 19 až 23 milionů tun plastového odpadu. Větší kusy plastu, jako jsou lahve nebo sáčky, se vlivem slunečního záření, vln a mechanického opotřebení postupně rozpadají na menší a menší částice – **mikroplasty** (menší než 5 mm) a **nanoplasty** (menší než 1 mikrometr). Tyto drobné fragmenty dnes kontaminují doslova celou planetu. Byly nalezeny ve všech koutech oceánu, od hladiny po dno Mariánského příkopu, v arktickém ledu, na vrcholu Mount Everestu, v půdě, kterou obděláváme, ve vzduchu, který dýcháme, a v potravě a vodě, kterou konzumujeme. Byly detekovány v lidské krvi, plicích, mozku i placentě, přičemž jejich dlouhodobé dopady na lidské zdraví jsou stále předmětem intenzivního výzkumu.
- **„Věčné chemikálie“ (PFAS):** Per- a polyfluoralkylové látky (PFAS) jsou obrovskou skupinou (více než 16 000) syntetických chemikálií, které se vyznačují extrémně silnou chemickou vazbou mezi atomy uhlíku a fluoru. Díky této vazbě jsou vysoce odolné vůči teplu, vodě, mastnotě a chemickému rozkladu. V přírodě se prakticky nerozkládají – odtud jejich přezdívka „věčné chemikálie“. Používají se v obrovském množství spotřebních a průmyslových výrobků, včetně nepřilnavého nádobí (Teflon), voděodolného oblečení (Gore-Tex), obalů na potraviny (krabice na pizzu), kosmetiky, lyžařských vosků a hasicích pěn. Jejich všudypřítomnost a extrémní perzistence vedly ke globální kontaminaci zdrojů pitné vody, půdy a potravních řetězců. Epidemiologické studie spojují expozici PFAS s řadou vážných zdravotních problémů, včetně rakoviny (ledvin, varlat), poškození jater, narušení imunitního systému (snížená účinnost očkování), problémů se štítnou žlázou a vývojových problémů u dětí.

Tyto dvě formy znečištění se navíc mohou nebezpečně kombinovat. Povrch mikroplastů, které se šíří vodou a vzduchem, může fungovat jako „magnet“ pro další toxické látky, včetně PFAS, pesticidů a těžkých kovů. Mohou je tak transportovat v koncentrované formě na velké vzdálenosti a usnadňovat jejich vstup do organismů. Studie ukazují, že kombinovaný dopad mikroplastů a PFAS na živé organismy je **synergický** – tedy horší než pouhý součet jejich jednotlivých účinků.

Trvanlivost a mobilita těchto látek znamená, že jsme zahájili formu permanentní chemické kolonizace planety. Na rozdíl od biologických invazních druhů nemají tyto chemikálie přirozené nepřátele a jejich přirozený rozklad trvá geologický čas. Dědictví uhlíku, které jsme zanechali v atmosféře, je tak doplněno o ještě trvalejší chemické dědictví vetkané do samotné struktury každého ekosystému a každého živého tvora na Zemi, včetně nás samých.

Kapitola 14: Body zvratu: Když se planeta začne hroutit sama

Nejznepokojivějším aspektem klimatické a ekologické krize není postupné a lineární zhoršování podmínek, na které bychom se mohli plynule adaptovat. Největší nebezpečí spočívá v riziku, že v určitém, předem ne zcela jasném bodě dojde k náhlým, kaskádovitým a v lidském měřítku nevratným změnám v klíčových systémech, které regulují stabilitu Země. Tyto momenty, známé jako **body zvratu (tipping points)**, představují kritický práh, za kterým se planeta může začít „hroutit sama“ v důsledku samovolně se posilujících procesů, které již nebudou pod naší přímou kontrolou, i kdybychom okamžitě zastavili veškeré emise. Tato závěrečná kapitola se zabývá fyzikální podstatou těchto nelineárních

kolapsů, analyzuje stav nejkritičtějších systémů a zkoumá existenční riziko globálního dominového efektu.

Nelineární kolaps: Fyzika a definice bodů zvratu

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) definuje bod zvratu jako „kritickou hranici, za níž se systém reorganizuje, často náhle a/nebo nevratně“. V takovém bodě může i malá dodatečná změna – poslední kapka, poslední desetina stupně oteplení – spustit nepřiměřeně velkou a rychlou reakci v celém systému.

Tento koncept lze přirovnat ke hře Jenga: s každým dalším odebíraným kvádrem (symbolizujícím rostoucí globální teplotu a další tlaky) se věž stává nestabilnější. Dlouho se zdánlivě nic neděje, věž se jen mírně chvěje. Pak ale přijde jeden pohyb, který posune těžiště za kritickou hranici, a celá struktura se náhle, nekontrolovatelně a nenávratně zhroutí. Klimatický systém a jeho subsystémy nereagují na rostoucí tlak vždy plynule a předvídatelně; v určitých bodech mohou reagovat skokově a chaoticky.

Motorem těchto skokových změn jsou **pozitivní zpětné vazby**. Jedná se o procesy, kde počáteční změna vyvolaná oteplením spustí další jev, který původní oteplení ještě více zesílí. Klasickým a snadno pochopitelným příkladem je tání arktického mořského ledu. Světlý, zasněžený led odráží až 90 % slunečního záření zpět do vesmíru (vysoké albedo). Když tento led vlivem oteplení roztaje, odhalí pod sebou tmavou hladinu oceánu, která naopak pohlcuje až 90 % sluneční energie (nízké albedo). Tím se oceán více ohřívá, což vede k dalšímu, ještě rychlejšímu tání ledu v okolí. Jakmile je takový cyklus spuštěn, může se stát samohybným a nezávislým na původní příčině oteplení.

Z pohledu druhého zákona termodynamiky, který jsme zkoumali v první části, lze na tuto situaci nahlížet takto: Lidská civilizace, jako komplexní a uspořádaná „disipativní struktura“, udržuje svou nízkou vnitřní entropii tím, že spotřebovává vysoce uspořádanou energii (fosilní paliva) a masivně zvyšuje entropii (neuspořádanost, chaos) ve svém okolí – v atmosféře, oceánech a biosféře. Body zvratu představují moment, kdy tento námi „exportovaný chaos“ dosáhne takové úrovně, že začne nevratně degradovat a rozkládat samotné velké planetární systémy (jako jsou oceánské proudy, ledové štíty nebo deštné pralesy), které po tisíce let udržovaly stabilní a předvídatelné podmínky pro existenci naší komplexní civilizace. Tyto systémy samy přejdou do nového, jednoduššího a z našeho pohledu chaotičtějšího stavu s vyšší entropií.

Klíčové systémy v ohrožení: AMOC, permafrost, Amazonský prales a ledovce

Vědci identifikovali více než desítku klíčových subsystémů Země, které jsou obzvláště náchylné k překročení bodu zvratu. Některé z nich se nebezpečně přibližují, nebo již možná překročily, své kritické prahy.

- **Kolaps Atlantické meridionální cirkulace (AMOC):** Tento komplexní systém oceánských proudů, jehož nejnámější součástí je Golský proud, funguje jako obrovský tepelný dopravník. Přenáší teplou vodu z tropů do severního Atlantiku, kde uvolňuje teplo a zásadně tak zmírňuje klima v severozápadní Evropě, a poté se jako studená, slaná a hustá voda potápí ke dnu a vrací se na jih. Motor tohoto systému je poháněn právě klesáním husté, slané vody v severních mořích. Tání ledovců v Grónsku a zvýšené srážky v Arktidě však do oceánu vnášejí obrovské množství sladké vody, která je lehčí a narušuje tento mechanismus klesání. Nové studie varují, že systém ztrácí stabilitu mnohem rychleji, než se předpokládalo, a jeho úplný kolaps by mohl nastat již mezi lety **2055 a 2063**. Důsledky by byly katastrofální: dramatické ochlazení severozápadní Evropy (zimy podobné těm na Sibiři), posun monzunových dešťů v Africe a Asii

ohrožující potravinovou bezpečnost miliard lidí, a zrychlený nárůst hladiny moří na východním pobřeží USA.

- **Tání permafrostu:** Trvale zmrzlá půda v Arktidě, na Sibiři a v severní Kanadě v sobě váže odhadem dvakrát více uhlíku, než je v současnosti v celé atmosféře. Arktida se otepluje až čtyřikrát rychleji než zbytek planety, což vede k rozsáhlému tání permafrostu. Tím se probouzejí mikroorganismy, které začínají rozkládat tisíce let starou organickou hmotu a uvolňovat obrovské množství oxidu uhličitého a metanu – velmi silného skleníkového plynu. Toto uvolňování plynů dále zrychluje globální oteplování, které zase urychluje tání permafrostu, čímž se roztáčí nebezpečná zpětnovazební smyčka, kterou již nelze snadno zastavit. Hranice pro spuštění tohoto nezvratného procesu se odhaduje již při oteplení o **1,5 °C**.
- **Kolaps Amazonského pralesa:** Největší deštný prales světa si z velké části vytváří své vlastní klima tím, že recykluje vlhkost – voda, kterou stromy odpaří, vytvoří mraky, které se vyprší nad jinou částí pralesa. Kombinace masivního odlesňování (které tento cyklus narušuje), častějších a intenzivnějších such a nárůstu požárů tlačí ekosystém k bodu zvratu, za nímž by se rozsáhlé části pralesa mohly nevratně proměnit v sezónně suchou savanu. To by znamenalo nejen katastrofální ztrátu biodiverzity, ale také uvolnění stovek miliard tun uhlíku uloženého v biomase a půdě, což by dramaticky zrychlilo globální oteplování. Některé studie naznačují, že části Amazonie se již z čistého pohlcovače uhlíku (jímky) staly jeho čistým zdrojem.
- **Kolaps ledových štítů:** Masivní ledové štíty v Grónsku a Západní Antarktidě obsahují dostatek vody na to, aby zvedly hladinu světových oceánů o mnoho metrů (cca 7 metrů z Grónska, 3–5 metrů ze Západní Antarktidy). Jsou ohroženy jak oteplováním atmosféry shora, tak oteplováním oceánu, který ohlodává jejich podmořské okraje zespodu. Vědecké modely naznačují, že práh pro spuštění nevratného rozpadu Grónského ledovce a Západní Antarktidy může ležet již při oteplení o **1,5 °C**. Jejich kompletní roztátí by sice trvalo staletí až tisíciletí, ale po překročení bodu zvratu by se tento proces stal nezastavitelným a zavázal by budoucí generace k životu ve světě s dramaticky odlišnou a neustále se měnící pobřežní linií.

Kaskádový efekt: Riziko globálního domina

Největší nebezpečí však nespočívá v překročení jediného, izolovaného bodu zvratu. Spočívá v tom, že jednotlivé systémy jsou vzájemně propojené. Kolaps jednoho může spustit nebo urychlit kolaps dalšího v děsivé **kaskádové reakci**.

Příkladem může být řetězec událostí: tání arktického ledu zesiluje oteplování Arktidy, což urychluje tání Grónského ledovce. Sladká voda z Grónska oslabuje AMOC, což mění rozložení srážek v tropech a zvyšuje riziko sucha v Amazonii, čímž ji přibližuje k jejímu vlastnímu bodu zvratu. Kolaps Amazonie a tání permafrostu by uvolnily další obrovské množství skleníkových plynů, což by dále zrychlilo globální oteplování a přiblížilo ke kolapsu dalšího systému.

Existuje reálné, i když těžko kvantifikovatelné, riziko, že taková kaskáda by mohla planetu „překlopit“ do nového, stabilního, ale mnohem teplejšího klimatického stavu, známého jako „**Hothouse Earth**“ (**Skleníková Země**). V takovém scénáři by globální oteplování pokračovalo vlivem samovolně se posilujících planetárních zpětných vazeb, i kdyby lidstvo zcela a okamžitě zastavilo své emise. Ztratili bychom jakoukoli kauzální kontrolu nad osudem planety. Tento scénář představuje konec lineárního myšlení, na kterém je založena současná klimatická politika. Předpoklad, že snížení emisí automaticky povede ke stabilizaci klimatu, by přestal platit. Čelili bychom situaci, kdy se planeta začala hroutit sama, a my bychom byli jen bezmocnými svědky. Dědictví uhlíku by se tak stalo nejen břemenem, ale nezvratným osudem.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. „Jaká je aktuální koncentrace CO₂ v atmosféře podle měření na Mauna Loa (Keelingova křivka) a jak se liší od pre-industriální úrovně?“
2. „Jaké jsou klíčové závěry poslední hodnotící zprávy IPCC (Mezivládního panelu pro změnu klimatu)?“
3. „Vysvětli koncept 'atribuční vědy'. Uveď příklad nedávné extrémní povětrnostní události, jejíž pravděpodobnost byla zvýšena změnou klimatu.“
4. „Jaké jsou nejnovější údaje o úbytku globální biodiverzity podle zpráv IPBES nebo WWF (Index živé planety)?“
5. „Co je 'okyselování oceánů'? o kolik se změnilo pH oceánů od průmyslové revoluce a jaké to má dopady?“
6. „Co jsou 'planetární meze' a které z nich byly podle nejnovějších studií již překročeny?“
7. „Jaký je aktuální stav Atlantické meridionální cirkulace (AMOC) a jaké by byly dopady jejího kolapsu?“
8. „Co jsou to PFAS ('věčné chemikálie') a mikroplasty? Kde všude byly v lidském těle již nalezeny a jaká jsou zdravotní rizika?“

ČÁST IV: MÝTUS O BEZBOLESTNÉM PŘECHODU

Kapitola 15: Neúprosná matematika zelené energie: Proč "obnovitelné" neznamena "nekonečné"

Představa, že obnovitelné zdroje energie (OZE) – především solární a větrná – představují jednoduchou, čistou a nekonečnou náhradu za fosilní paliva, je jedním z nejmocnějších a nejvíce uklidňujících narativů naší doby. Naráží však na tvrdou a nepohodlnou realitu fyzikálních a materiálových limitů. Zatímco slunce a vítr jsou v lidském měřítku skutečně nevyčerpatelné, technologie potřebné k jejich zachycení a přeměně na využitelnou elektřinu jsou naopak velmi náročné na zdroje, energii a prostor. Důkladná analýza těchto nároků odhaluje, že přechod na „zelenou“ energii není dematerializací, jak se často doufá, ale spíše masivní **re-materializací** naší energetické základny s dalekosáhlými a často přehlíženými důsledky.

EROEI – Klíčový ukazatel energetické životaschopnosti

Nejdůležitějším, přesto často opomíjeným, ukazatelem skutečné životaschopnosti jakéhokoli energetického zdroje je **EROEI** (Energy Return on Energy Invested) – poměr mezi celkovým množstvím energie, kterou zdroj za dobu své životnosti vyprodukuje, a celkovým množstvím energie, které je nutné investovat do jeho vybudování, provozu, údržby a konečné likvidace. Je to v podstatě ukazatel „energetického zisku“ společnosti. Hodnota EROEI menší než 1 znamená, že systém je čistým spotřebitelem energie, nikoli jejím zdrojem – je to energetická past. Pro udržení komplexní průmyslové společnosti, jak ji známe, s jejími nemocnicemi, univerzitami, datovými centry a uměním, je podle řady analýz nutné, aby hlavní energetické zdroje dosahovaly EROEI alespoň **7:1**. Pod touto hranicí musí společnost věnovat tak velkou část své energie jen na získávání další energie, že jí nezůstává dostatek na udržení komplexních sociálních struktur.

Historicky nám fosilní paliva poskytovala extrémně vysoké EROEI. V počátcích těžby ropy v USA ve 30. letech 20. století dosahoval tento poměr neuvěřitelné hodnoty až **100:1**. Na každou jednotku energie investovanou do nalezení a vyvrtání vrtu se získalo sto jednotek energie zpět. S postupným vyčerpáváním snadno dostupných ložisek a přechodem k náročnějším metodám těžby (hlubokomořské vrty, frakování, ropné písky) však EROEI fosilních paliv dramaticky klesá. Dnes se pro konvenční ropu a plyn globálně odhadují hodnoty kolem **15:1 až 20:1**, což je stále vysoké, ale trend je jednoznačně sestupný. Tento pokles je skrytou, ale zásadní příčinou ekonomických tlaků a konce éry „levné energie“.

Při srovnání s obnovitelnými zdroji je situace komplexnější. Hodnoty se mezi studii liší v závislosti na metodice, ale obecné řady jsou následující:

- **Vodní elektrárny** vykazují jednoznačně nejvyšší EROEI, často přes 80:1, ale jejich potenciál pro další výstavbu je v mnoha částech světa geograficky a ekologicky omezen.
- **Větrné elektrárny** dosahují EROEI typicky mezi **16:1 a 20:1**, což je srovnatelné se současnými fosilními palivy.
- **Solární fotovoltaika (FVE)** má EROEI v rozmezí **6:1 až 12:1**, přičemž hodnota silně závisí na geografické poloze (intenzitě slunečního svitu) a použité technologii.

Klíčovým faktorem, který je v těchto základních výpočtech často opomíjen, je však **intermitence** (přerušovanost) solární a větrné energie a nutnost jejího zálohování a skladování. Pokud do EROEI započítáme i energetické náklady na vybudování a provoz masivních bateriových úložišť, záložních plynových elektráren a posílení přenosových soustav, které jsou nezbytné pro zajištění stabilní dodávky 24/7, výsledná hodnota „systémového“ EROEI pro OZE dramaticky klesá, často až pod kritickou hranici potřebnou pro udržení komplexní společnosti. Čelíme tak termodynamické výzvě: nahrazujeme vysoce kvalitní, koncentrované zdroje s vysokým EROEI zdroji, které jsou sice čistší z hlediska emisí, ale jsou rozptýlené a mají systémově nižší energetickou návratnost.

Materiálová a pozemková náročnost – Fyzická stopa „nehmotné“ energie

Energetická transformace není dematerializací, ale naopak masivní re-materializací. Nižší **energetická hustota** obnovitelných zdrojů – tedy množství energie, které lze získat z dané plochy nebo hmotnosti – znamená, že k zachycení stejného množství energie je potřeba pokrýt řádově větší plochu a použít řádově více materiálů na jednotku výkonu než u konvenčních zdrojů.

Podle **Mezinárodní energetické agentury (IEA)** se od roku 2010 průměrná materiálová náročnost nové energetické kapacity zvýšila o 50 %, právě kvůli rostoucímu podílu OZE. Scénář plné dekarbonizace v souladu s cíli Pařížské dohody by do roku 2040 vyžadoval **zčtyřnásobení** celkové poptávky po kritických minerálech pro čisté technologie. Konkrétně poptávka po **lithiu** by vzrostla více než **40krát**, po grafitu, **kobaltu** a niklu **20–25krát**.

Materiálová náročnost OZE, zejména co se týče oceli, betonu a kritických minerálů jako je měď, je tedy řádově vyšší než u konvenčních zdrojů. Stejně tak je tomu i u nároků na půdu. Jaderná energie je zdaleka nejméně náročná na plochu. Solární FVE vyžaduje přibližně **34krát** více půdy na jednotku vyrobené energie než jaderná elektrárna. Větrné farmy jsou sice variabilní, ale stále výrazně plošně náročnější než jaderné či plynové elektrárny. Přechod na 100% OZE by si vyžádal zabránění obrovských ploch krajiny pro solární a větrné parky, spolu s výstavbou tisíců kilometrů nového přenosového vedení.

Jevonsův paradox a limity efektivity

I kdyby se nám podařilo technologickými inovacemi snížit materiálovou a energetickou náročnost „zelených“ technologií, narazíme na další fundamentální, protichůdný problém: **Jevonsův paradox**. Tento princip, poprvé formulovaný ekonomem Williamem Stanley Jevonsem v roce 1865, konstatuje, že technologický pokrok, který zvyšuje efektivitu využívání zdroje, paradoxně nevede k jeho menší, ale naopak k jeho **větší celkové spotřebě**.

Historickým příkladem je parní stroj Jamese Watta. Jeho inovace dramaticky snížila množství uhlí potřebného k vykonání jednotky práce. Výsledkem však nebyla úspora uhlí v Británii, ale masivní nárůst jeho spotřeby, protože levnější a efektivnější parní stroje otevřely zcela nové průmyslové aplikace (železnice, továrny), které byly dříve nemyslitelné a ekonomicky nerentabilní.

Tento tzv. **„rebound effect“ (efekt zpětného rázu)**, kdy jsou úspory z efektivity částečně nebo zcela kompenzovány zvýšenou spotřebou, je pozorován napříč ekonomikou – od úspornějších aut, která vedou k častějšímu a delšímu ježdění, přes efektivnější datová centra, která umožňují provoz energeticky ještě náročnější umělé inteligence, až po úspornější LED osvětlení, které vede k osvětlení dříve neosvětlených prostor.

Tento paradox zásadně zpochybňuje naivní víru, že samotná technologická efektivita povede k absolutnímu snížení spotřeby energie a materiálů. Bez zavedení pevných limitů nebo jiných mechanismů, které by omezily celkovou spotřebu, vede zvýšená efektivita v rámci růstově orientované ekonomiky pouze k akceleraci spotřeby a hledání nových způsobů, jak ušetřenou energii využít.

Střízlivý pohled na fyzikální realitu „zelené“ energie odhaluje, že se nejedná o dematerializovanou, nehmotnou sílu. Její produkce je neoddělitelně spjata s rozsáhlou těžbou, masivním využitím půdy a komplexní, materiálově náročnou infrastrukturou. Přechod od fosilních paliv tak není krokem od „špinavé“ k absolutně „čisté“ energii, ale spíše posunem od jednoho typu extraktivismu, založeného na energeticky hustých uhlovodících, k jinému, materiálově ještě intenzivnějšímu, založenému na rozptýlených tocích energie a vzácných minerálech. Dekarbonizace energetiky je ve skutečnosti její re-materializací a často i externalizací environmentálních a sociálních nákladů do jiných oblastí a geografických regionů, jak uvidíme v dalších kapitolách. Bezbolestný přechod je iluze; skutečný přechod bude náročný, nákladný a plný obtížných kompromisů.

Kapitola 16: Jaderná energie: Zatracovaný spasitel, nebo drahá past?

V debatě o dekarbonizaci energetiky stojí jaderná energie v jedinečné a hluboce polarizující pozici. Pro své zastánce představuje téměř dokonalé řešení: zdroj s neuvěřitelnou energetickou hustotou, schopný poskytovat stabilní, bezemisní výkon v základním zatížení 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, s minimálními nároky na půdu. Je to technologie, která slibuje udržení naší energeticky náročné civilizace bez klimatických dopadů. Pro své odpůrce je naopak ztělesněním nezvladatelného rizika: hrozba katastrofických havárií, nevyřešený problém tisíciletého radioaktivního odpadu a spojení s vojenskými technologiemi. Při bližším a pragmatickém pohledu se však ukazuje, že největší současnou překážkou pro jadernou energetiku, alespoň v kontextu západních ekonomik, není primárně bezpečnost nebo odpad, ale fundamentální ekonomické a časové limity. Čelí trilematu: je buď příliš drahá a pomalá (velké reaktory), nebo generuje nové, složitější problémy (malé modulární reaktory), nebo je stále hubdou daleké budoucnosti (fúze).

Ekonomická realita velkých reaktorů: Příliš drahé, příliš pozdě

Navzdory vysoké energetické hustotě uranového paliva a nízkým provozním emisím je největší překážkou pro výstavbu nových velkých jaderných elektráren jejich astronomická cena a nepředvídatelně dlouhá doba výstavby. Analýza **LCOE (Levelized Cost of Energy)**, která porovnává celkové náklady na výrobu elektřiny z různých zdrojů po dobu jejich životnosti (včetně výstavby, paliva, provozu a likvidace), tuto skutečnost nemilosrdně odhaluje.

Podle nejnovější zprávy renomované finanční společnosti Lazard pro rok 2025 se nesubvencovaná cena elektřiny z nové, dnes stavěné jaderné elektrárny v USA pohybuje v rozmezí \$141–\$220 za megawatthodinu (MWh). To je dramaticky, až několikanásobně více než u velkých solárních elektráren (\$38–\$78/MWh) a pevninských větrných parků (\$37–\$86/MWh). Nová jaderná energie je dokonce výrazně dražší než nové plynové elektrárny s kombinovaným cyklem (\$48–\$109/MWh). Zatímco náklady na OZE v posledních dekadách exponenciálně klesaly, náklady na jadernou energii v západním světě naopak rostly.

Tato ekonomická nerentabilita je umocněna extrémně dlouhými a nepředvídatelnými dobami výstavby, které jsou typické pro západní demokracie. Nejde o měsíce, ale o dekády. Projekt reaktoru Flamanville 3 ve Francii, původně plánovaný na 5 let, trval neuvěřitelných **17 let** (204 měsíců) a jeho cena se ztrojnásobila. Výstavba bloku Vogtle 4 v USA zabrala přes **10 let** (123 měsíců) s masivním překročením rozpočtu. V ostrém kontrastu stojí Čína, kde byl reaktor Zhangzhou 1 dokončen za pouhých 61 měsíců. Tato data silně naznačují, že hlavním problémem není technologie samotná, ale komplexní regulační, politické a sociální prostředí západních zemí (tzv. "social technologies"), které masivně navyšuje

náklady, prodlužuje povoloovací procesy a zvyšuje finanční riziko pro investory do astronomických výšin. Postavit dnes jadernou elektrárnu na Západě je ekonomická sázka, kterou si soukromý sektor bez masivních státních garancí a dotací nemůže dovolit.

Malé modulární reaktory (SMR) – Příslib a skryté problémy

Jako odpověď na problémy velkých, na míru stavěných reaktorů přichází průmysl s konceptem **malých modulárních reaktorů (SMR)**. Ty slibují revoluci: nižší počáteční investice, sériovou výrobu komponent v továrních podmínkách (což by mělo snížit náklady a zvýšit kvalitu), rychlejší výstavbu na místě a větší flexibilitu umístění (např. pro napájení průmyslových areálů nebo odlehlých komunit). I přes tento lákavý příslib se však SMR potýkají s vlastními, často přehlíženými, závažnými problémy.

Studie Stanfordovy univerzity a dalších institucí z roku 2022 odhalila znepokojivý paradox: většina navrhovaných designů SMR vyprodukuje na jednotku vyrobené energie **dvakrát až třicetkrát více jaderného odpadu** než konvenční velké tlakovodní reaktory. Důvodem je základní fyzika neutronů. Menší velikost jádra reaktoru vede k většímu úniku neutronů mimo aktivní zónu. Tyto uniklé neutrony nejenže nepřispívají ke štěpné reakci (což snižuje efektivitu paliva), ale také aktivují okolní materiály (ocel, beton), které se tak stávají radioaktivním odpadem. Tento odpad je navíc často chemicky exotičtější a obtížněji spravovatelný a připravený pro uložení do hlubinného úložiště.

Ekonomická stránka je rovněž neprokázaná. SMR ztrácejí **výhody z úspor z rozsahu**, které jsou klíčové pro velké elektrárny, a spoléhají na dosud nerealizované **úspory ze sériové výroby**. Zda bude masová tovární výroba skutečně schopna stlačit náklady na konkurenceschopnou úroveň, je stále otevřenou otázkou. První komerční projekty se navíc očekávají nejdříve kolem roku 2030, což je pro řešení klimatické krize v této kritické dekádě příliš pozdě.

Budoucí reaktory IV. generace

Ještě o krok dál za SMR jdou koncepty reaktorů IV. generace, z nichž největší pozornost poutají **reaktory s roztavenými solemi (MSR – Molten Salt Reactors)**. Na rozdíl od reaktorů s pevným palivem zde cirkuluje tekutá směs roztavených solí, v níž je jaderné palivo (uran, thorium) přímo rozpuštěno. Tento radikálně odlišný design slibuje zásadní výhody: především **pasivní bezpečnost**, jelikož reaktor pracuje při atmosférickém tlaku a v případě přehřátí se tavná zátka roztaví a palivo samospádem vyteče do bezpečně chlazených nádrží, čímž se reakce okamžitě zastaví. Navíc mají MSR potenciál „spalovat“ část existujícího jaderného odpadu a využívat alternativní palivové cykly, například s mnohem dostupnějším thoriem, což by vedlo k produkci odpadu s výrazně kratším poločasem rozpadu. I zde je však realita podstatně složitější. Hlavními překážkami jsou **extrémní korozivní vlastnosti horkých solí**, které vyžadují vývoj a certifikaci nových, drahých slitin, a nutnost integrovat komplexní chemické zpracování paliva přímo na místě, což přináší nové výzvy v oblasti bezpečnosti a nešíření jaderných materiálů. Stejně jako SMR jsou komerční MSR stále ve fázi výzkumu a prototypů a jejich případné nasazení je otázkou spíše desetiletí, nikoliv let, což je opět řadí mimo časový rámec pro řešení současné klimatické krize.

Nevyřešená otázka odpadu: Dědictví na statisíce let

Po více než sedmdesáti letech provozu komerčních jaderných reaktorů **neexistuje na světě jediné plně funkční hlubinné úložiště** pro vyhořelé jaderné palivo a vysoce aktivní odpad. Tento fakt představuje největší selhání a zároveň největší etickou a technickou zátěž jaderného průmyslu. Veškerý vysoce radioaktivní odpad je prozatím skladován v dočasných meziskladech, typicky v bazénech s vodou nebo v suchých kontejnerech v areálech samotných elektráren.

Jediný projekt, který se blíží realizaci, je finské úložiště **Onkalo**. Jeho výstavba v hloubce přes 400 metrů ve stabilní žulové hornině trvá již od roku 2004 a první ukládání paliva se plánuje nejdříve na rok 2026. Celkové náklady se odhadují na miliardy eur a kapacita je navržena pouze pro odpad z finských elektráren. Onkalo tak sice demonstruje technickou proveditelnost hlubinného uložení, ale zároveň i extrémní časovou, finanční a především politickou náročnost takového řešení. Nalezení geologicky vhodné a zároveň politicky přijatelné lokality (problém známý jako NIMBY – Not In My Back Yard) se ukázalo jako téměř nepřekonatelná překážka pro všechny ostatní země s jaderným programem.

Paradox vypnutí: Když ticho znamená smrt

Mimo ekonomické kalkulace leží riziko, o kterém se v prospektech energetických společností nepíše: absolutní závislost jaderné bezpečnosti na fungující civilizaci. Veřejnost často žije v mylném domnění, že v případě krize stačí reaktor vypnout a nebezpečí pomine. Fyzikální realita je však opačná. I po zastavení řetězové štěpné reakce (SCRAM) produkuje palivo v reaktoru obrovské množství tzv. rozpadového tepla, které vyžaduje neustálé aktivní chlazení. K tomu je nezbytná elektřina.

Pokud by došlo k dlouhodobému kolapsu přenosové soustavy (blackoutu), který by trval déle než zásoby nafty v záložních generátorech (typicky několik dní až týden), elektrárny by ztratily schopnost chladit své systémy. Voda v reaktorech a především v bazénech pro skladování vyhořelého paliva by se vyvařila, což by vedlo k obnažení palivových tyčí. Následná chemická reakce zirkoniového obalu se vzduchem by způsobila masivní požáry, které by vynesly radioaktivní látky přímo do atmosféry. V scénáři totálního rozpadu sítě by tak svět nečelil lokální nehodě, ale stovkám havárií typu Fukušima současně, bez naděje na pomoc zvenčí.

Fúzní sen – Energie budoucnosti, a vždy jí zůstane?

Jaderná fúze, proces slučování lehkých atomových jader, který pohání hvězdy, je často prezentována jako konečné, téměř utopické řešení energetických potřeb lidstva. Slibuje prakticky nevyčerpatelné palivo (deuterium z mořské vody a lithium), žádné dlouhodobě radioaktivní odpady a inherentní bezpečnost (reakce se při jakékoli poruše sama zastaví). Realita je však mnohem střízlivější a vzdálenější.

Mezinárodní experimentální reaktor **ITER** ve Francii, gigantický projekt za desítky miliard eur, jehož cílem je pouze prokázat vědeckou proveditelnost (vyrobit více energie, než se do plazmatu dodá), čelí dekádám zpoždění a masivnímu překračování rozpočtu. Původně plánované spuštění prvního plazmatu v roce 2020 je nyní odloženo na roky 2033–2034, a klíčové experimenty s deuteriem a tritiem, které mají prokázat energetický zisk, se očekávají až kolem roku 2039.

I v neoptimističtějším scénáři, kdy by ITER uspěl, je cesta od tohoto experimentálního prototypu k první komerční fúzní elektrárně dlouhá a plná obrovských technologických výzev (např. vývoj materiálů odolných vůči extrémnímu neutronovému záření), které potrvají minimálně několik dalších desetiletí. Jaderná fúze tak není řešením pro klimatickou krizi v časovém horizontu, který je pro nás relevantní. Je to, jak praví starý vtíp v energetice, „energie budoucnosti – a vždy jí zůstane“.

Jaderná energie tak zůstává v pasti svých vlastních rozporů. Zatímco fyzikálně představuje elegantní a mocný zdroj energie, její praktická implementace v reálném světě naráží na nepřekonatelné ekonomické, politické a časové bariéry. Není to ani jednoznačný spasitel, ani absolutní zlo. Je to drahá, pomalá a komplikovaná technologie s nevyřešeným dědictvím, jejíž role v budoucím energetickém mixu zůstává, navzdory všem příslibům, hluboce nejistá.

Kapitola 17: Past jménem "Deus Ex Machina": Čekání na technologický zázrak

Paradox klacku a technologická past

Příběh naší závislosti na technologiích nezačal s parním strojem, a dokonce ani s vynálezem kola. Začal v momentě, který paleoantropologové nazývají ontologickým zlomem: v okamžiku, kdy náš předek poprvé intencionálně zvedl předmět – onen příslovečný „klacek“ – aby změnil své okolí.

Tento akt nebyl pouhým použitím nástroje. Byla to chvíle, kdy jsme se vydali na cestu, ze které není návratu. Používáním nástrojů a později ohně jsme efektivně „externalizovali“ část našeho trávení a obrany mimo vlastní tělo. To nám umožnilo zmenšit čelisti a trávící trakt a ušetřenou metabolickou energii investovat do energeticky nejnáročnějšího orgánu: mozku.

Zde leží kořen naší současné situace, který můžeme nazvat **Paradoxem klacku**. Získali jsme tím obrovskou moc, ale zaplatili jsme za ni absolutní biologickou závislostí. Bez našich „klacků“ – ať už je to pazourek, pluh, smartphone nebo elektřina – jsme v přírodě neschopní přežít. Naše těla degenerovala ve prospěch našich nástrojů.

Tento proces funguje jako „efekt západky“ (ratchet effect). Jakmile civilizace přijme novou technologii, která zvýší počet obyvatel nebo životní standard, tato technologie se stane nezbytnou základnou. Nelze ji jednoduše odložit, aniž by došlo ke kolapsu. „Klacek“ se stává diktátorem: musíme jej nést, udržovat a vylepšovat, abychom udrželi status quo.

Dnes, tváří v tvář polykrizi, se upínáme ke stejné strategii, která nám fungovala miliony let: hledáme „větší klacek“. Věříme, že problémy způsobené technologiemi (klimatická změna, vyčerpání zdrojů) vyřešíme ještě složitějšími technologiemi. Spoléháme na příchod *Deus Ex Machina* – boha ze stroje, technologického zázraku, který nás na poslední chvíli zachrání před následky našich činů.

Tato kapitola však ukazuje, proč tato strategie v 21. století naráží na tvrdé limity termodynamiky a komplexity. Ukazuje, že technologie není neutrální sluha, ale systém s vlastními imperativy, který podléhá zákonu klesajících výnosů. Čím složitější je naše společnost, tím dražší a náročnější je každé další technologické řešení, až se nakonec stává pastí, z níž není úniku.

Kritika techno-optimistických scénářů: Podcenění systémové reality

Tváří v tvář komplexním, systémovým a zdánlivě neřešitelným problémům se lidská společnost často a s velkou úlevou upíná k víře v technologický zázrak. Je to hluboce zakořeněná kulturní a psychologická tendence – víra, že budoucí, dosud neexistující inovace jako mávnutím kouzelného proutku vyřeší naše problémy bez nutnosti bolestivých kompromisů, obětí či fundamentálních změn v našem životním stylu a ekonomickém systému. Tento narativ, víra v příchod „boha ze stroje“ (*Deus Ex Machina*), je však nebezpečnou a paralyzující pastí. Mnoho navrhovaných „záračných“ řešení při bližším a střízlivém zkoumání buď naráží na nepřekonatelné fyzikální a ekonomické limity, nebo samo vytváří nové, často ještě komplexnější a záluďnější problémy.

Scénáře, které slibují rychlý a hladký 100% přechod na obnovitelné zdroje energie (OZE) pouze s využitím větru, vody a slunce (WWS), jak je popularizuje například Mark Z. Jacobson ze Stanfordovy univerzity, jsou typickým příkladem tohoto myšlení. Tyto modely, založené na komplexních počítačových simulacích, tvrdí, že takový přechod je technicky a ekonomicky proveditelný s již existujícími technologiemi.

Tyto modely jsou však často a oprávněně kritizovány za to, že ve své elegantní matematické čistotě podceňují nebo zcela ignorují obrovské systémové náklady, materiálové limity a socio-politické překážky reálného světa. Mezi hlavní problémy, které tyto optimistické vize přehlížejí, patří:

- **Stabilita sítě, skladování a zálohování:** Masivně podceňují náklady, energetickou náročnost a materiálovou stopu gigantického nasazení bateriových úložišť, výroby zeleného vodíku a posílení a přestavby přenosových soustav, které jsou naprosto nezbytné pro vyrovnání přirozené nestálosti a přerušovanosti solární a větrné energie. Bez těchto stabilizačních prvků by energetický systém založený čistě na OZE jednoduše zkolaboval.
- **Geografické, materiálové a pozemkové limity:** Jak jsme již ukázali, materiálová a pozemková náročnost takového systému by byla bezprecedentní a vyžadovala by masivní nárůst těžby kritických minerálů po celém světě, často v ekologicky a sociálně citlivých oblastech.
- **Sociálně-politické překážky:** Modely často přehlížejí reálný odpor veřejnosti (syndrom NIMBY – „ne na mém dvorku“) a zdoluhavé povolovací procesy spojené s výstavbou tisíců kilometrů nového vysokonapěťového vedení a desítek tisíc větrných turbín a rozsáhlých solárních parků.

Odmítáním stabilních bezemisních zdrojů, jako je jaderná energie, se tyto scénáře navíc dobrovolně připravují o klíčový stabilizační prvek a činí již tak herkulovský úkol transformace energetiky ještě obtížnějším a méně realistickým.

Geotermální energie: Teplo pod našima nohama

Na rozdíl od jaderné fúze není geotermální energie hudbou daleké budoucnosti. Je to osvědčená technologie, která funguje už desítky let. Princip je jednoduchý a elegantní: využít obrovské teplo z jádra Země. V klasických geotermálních elektrárnách se horká voda nebo pára z podzemních rezervoárů používá k pohonu turbín. Je to zdroj, který na rozdíl od slunce a větru dodává energii stabilně 24/7, je tedy ideální pro základní zatížení. Island, díky své unikátní geologické poloze, takto získává většinu své elektřiny a tepla.

Proč tedy geotermální energie už dávno nenahradila fosilní paliva? Protože klasická geotermální energie je geograficky velmi omezená. Je vázána na místa, kde je zemská kůra tenká a horké prameny jsou blízko povrchu – typicky v oblastech s vysokou tektonickou aktivitou.

Naděje na masové rozšíření se proto upínají k nové generaci technologie, známé jako **zdokonalené geotermální systémy (Enhanced Geothermal Systems - EGS)** nebo také "hlubinná geotermie". Myšlenka je revoluční: místo hledání přirozených horkých pramenů si je vytvoříme sami. Vyvrátíme dva hluboké vrty (často 3-5 kilometrů i více) do horkých, suchých hornin. Do jednoho vrtu vháníme pod vysokým tlakem vodu, která v puklinách vytvořených mezi vrty (podobně jako u frakování) absorbuje teplo z horniny. Vzniklá horká voda nebo pára je pak druhým vrtem čerpána na povrch, kde pohání turbínu.

Na papíře je to geniální. Potenciál je teoreticky téměř neomezený – horké horniny se nacházejí pod celým povrchem Země. Byl by to spolehlivý, bezemisní zdroj energie pro základní zatížení, dostupný kdekoliv. Je to často prezentováno jako Svatý grál čisté energie.

Realita je však mnohem složitější a opět naráží na tvrdé fyzikální a ekonomické limity:

- **Extrémní náklady a riziko:** Hlubinné vrtání v tvrdých, horkých horninách je velmi drahé, technicky náročné a rizikové. Vrtná zařízení se rychle opotřebovávají, vrty mohou selhat. Každý projekt je obrovská sázka s nejistým výsledkem. Náklady na jediný úspěšný projekt EGS se

mohou pohybovat ve stovkách milionů až miliardách dolarů, což je srovnatelné s malou jadernou elektrárnou.

- **Indukovaná seismicita:** Vhánění vody pod vysokým tlakem do podzemních hornin může vyvolat malá zemětřesení. I když jsou většinou neznatelná, riziko, že by mohlo dojít k silnějšímu otřesu v hustě osídlené oblasti, činí povolování a výstavbu těchto projektů politicky a společensky velmi obtížnou.
- **Pomalé škálování:** i kdyby se podařilo snížit náklady a vyřešit problém seismicity, masové nasazení této technologie by bylo extrémně pomalé. Počet dostupných hlubinných vrtných souprav na světě je omezený a jsou z velké části využívány ropným a plynovým průmyslem. Přestavět globální energetiku pomocí EGS by byl projekt na mnoho desetiletí, ne-li na celé století.

Geotermální energie, zejména v podobě EGS, je tedy velmi slibnou, ale ne zázračnou technologií. Bude pravděpodobně hrát důležitou roli v energetickém mixu budoucnosti v některých vhodných lokalitách. Ale představa, že by mohla rychle a levně nahradit fosilní paliva v globálním měřítku, je dalším příkladem technologického optimismu, který podceňuje obrovské náklady, časovou náročnost a technické překážky spojené s přechodem od energeticky hustých fosilních paliv. Je to další dílek skládačky, nikoliv řešení celé hádanky.

Antihmota: Energie z absolutního zániku

Podle nejslavnější rovnice fyziky, $E=mc^2$, je hmota jen extrémně zhuštěnou formou energie. Při anihilaci, kdy se částice potká se svou antičásticí (např. elektron s pozitronem), se 100 % jejich hmotnosti přemění na čistou energii. Účinnost je absolutní. Jeden gram antihmoty anihilující s jedním gramem hmoty by uvolnil více energie než jaderná bomba svržená na Hirošimu. S několika kilogramy by bylo možné napájet celou zemi po celý rok. Je to konečný zdroj energie, sen vědeckofantastické literatury, který slibuje pohon pro mezihvězdné lodě a řešení všech energetických potřeb lidstva navždy.

Háček, a je to háček o velikosti galaxie, spočívá ve dvou zatím nepřekonatelných překážkách: výrobě a skladování. Antihmota ve vesmíru volně neexistuje. Musíme ji vyrábět, částici po částici, v obřích urychlovačích, jako je ten v CERNu. Energetická bilance tohoto procesu je katastrofální. Na výrobu jednoho nanogramu antihmoty je potřeba mnohonásobně více energie, než kolik by se z jeho anihilace získalo. Antihmota tedy není *zdroj* energie, ale spíše její extrémně neefektivní forma *uložení* – nejdražší a nejméně účinná baterie ve vesmíru.

Druhý problém je skladování. Antihmotu nelze uložit do žádné nádoby z normální hmoty, protože by okamžitě zanihovala. Musí být držena v absolutním vakuu, levitující v komplexních a energeticky nesmírně náročných magnetických pastech. I s touto technologií jsme schopni udržet jen nepatrné zlomky gramu po omezenou dobu. Náklady jsou astronomické, odhadované na biliony dolarů za jediný gram. Sázet na antihmotu jako na řešení energetické krize je ještě absurdnější než čekat na fúzi. Je to fyzikální kuriozita, která nabízí nulové praktické řešení pro problémy 21. století.

Molekulární nanotechnologie: Stvořitelé z prachu

Další spásnou vizí je molekulární nanotechnologie, často zpopularizovaná jako koncept "univerzálního assembleru" – stroje schopného skládat libovolné předměty atom po atomu z běžně dostupných surovin. V této vizí by zmizela vzácnost zdrojů. Z písku, vzduchu a vody bychom mohli postavit cokoliv: samoopravující se materiály, dokonalé solární panely, potraviny, nebo dokonce armády mikroskopických robotů, kteří by čistili oceány od plastů a atmosféru od oxidu uhličitého. Byl by to konec nedostatku a znečištění.

Realita je však o poznání přízemnější. Zatímco v nanoměřítku dokážeme vytvářet úžasné materiály a struktury, jako jsou uhlíkové nanotrubičky nebo kvantové tečky, od skutečného, programovatelného assembleru jsme vzdáleni možná staletí. Problémy jsou fundamentální: jak přesně a spolehlivě manipulovat jednotlivými atomy v chaotickém prostředí (tzv. problém "lepivých prstů"), jak těmto nanostrojům dodávat energii a jak koordinovat jejich činnost v bilionech. Navíc, existuje zde existenční riziko. Nekontrolovaně se replikující nanoboti, kteří by přeměňovali veškerou dostupnou hmotu na svou kopii – scénář známý jako "šedý sliz" (grey goo) – představují dystopickou verzi této technologie. Čekat, až nám nanotechnologie vyřeší problém s odpady a zdroji, je jako čekat na kouzelnou hůlku, která promění olovo ve zlato. Je to lákavá alchymie, ale pro řešení našich současných problémů irelevantní.

Geoinženýrství: Hra na boha s klimatem

Pokud je fúze příliš pomalá a nanotechnologie příliš vzdálená, geoinženýrství se jeví jako rychlý, i když drastický, technologický obchvat klimatické změny. Myšlenka je jednoduchá: když už jsme planetární systém neúmyslně poškodili, proč ho nezkusit úmyslně opravit? Hlavní směry jsou dva: odstraňování oxidu uhličitého z atmosféry (Carbon Dioxide Removal, CDR) a řízení slunečního záření (Solar Radiation Management, SRM).

Technologie přímého zachytávání uhlíku z atmosféry (DAC) je příkladem technologického řešení, které zní na papíře slibně, ale při bližším pohledu naráží na tvrdé fyzikální a ekonomické limity. Princip je jednoduchý: obrovské ventilátory prohánějí vzduch přes chemické filtry, které na sebe vážou molekuly CO₂. Ten je následně z filtrů uvolněn a buď trvale uložen pod zem, nebo využit v průmyslu.

Realita je však střízlivější. Vzhledem k extrémně nízké koncentraci CO₂ v atmosféře (cca 0,042 % neboli 420 ppm) je tento proces termodynamicky velmi náročný – je to jako snažit se vysbírat pár zrnek soli rozpuštěných v olympijském bazénu. Zachycení jedné tuny CO₂ vyžaduje přibližně **2000 kWh energie**, která navíc musí být nízkouhlíková, aby celý proces měl vůbec nějaký klimatický smysl. Náklady jsou v současnosti prohibitivní, s odhady pohybujícími se od **\$230 do \$1000 za tunu CO₂**. Škálování této technologie na úroveň gigatun ročně, která by byla klimaticky relevantní, by vyžadovalo vybudování zcela nového, masivního energetického a průmyslového systému, srovnatelného se současnou globální spotřebou elektřiny. DAC tak může hrát doplňkovou roli v dekarbonizaci některých těžko odstranitelných emisí, ale představa, že můžeme pokračovat ve spalování fosilních paliv a následně CO₂ jednoduše „vysát“ z atmosféry, je nebezpečnou a fyzikálně nerealistickou fantazií.

Mnohem lákavější, levnější, ale nebezpečnější je **SRM**. Zde je nejčastěji zvažovanou metodou rozprašování aerosolů (např. sloučenin síry) do stratosféry, které by odrážely část slunečního světla zpět do vesmíru a ochlazovaly planetu, podobně jako to dělají velké sopečné erupce. Právě na tento přístup sází například startup Make Sunsets, který již aktivně vypouští balóny s oxidem siřičitým (SO₂). Zastánci tohoto přístupu, jako spoluzakladatel společnosti Andrew Song, tvrdí, že metoda je "hloupě snadná" a extrémně levná. Argumentují ohromujícím pákovým efektem: jeden gram SO₂ ve stratosféře údajně kompenzuje oteplovací účinek jedné tuny CO₂ po dobu jednoho roku. Podle Songových odhadů by ochlazení planety o 0,5 °C stálo jen přibližně 1 miliardu dolarů ročně.

Tento přístup je ztělesněním pasti Deus ex machina. Neřeší příčinu problému (emise skleníkových plynů) – sami zastánci metody ji označují spíše za "náplast" na změnu klimatu", která má pouze koupit lidstvu čas, než přejde na čisté zdroje energie. Přináší však nepředstavitelná rizika. Co by se stalo, kdybychom s rozprašováním museli náhle přestat? Následoval by skokový nárůst teploty, tzv. "terminační šok". Zastánci toto riziko zlehčují s argumentem, že projekt je tak levný, že by jeho zastavení hrozilo pouze v případě totálního kolapsu civilizace, kdy bychom už měli jiné starosti. I tak zůstávají zásadní otázky: Jaký dopad by to mělo na regionální klima, na monzuny v Asii nebo srážky v Amazonii? Kdo by o takovém zásahu rozhodoval – obzvláště když jej technicky může spustit jediný miliardář – a kdo

by nesl odpovědnost za jeho nezamýšlené důsledky? Geoinženýrství je jako brát silné, experimentální léky na potlačení symptomů, aniž bychom léčili nemoc samotnou, a s rizikem fatálních vedlejších účinků.

Zázrak jménem „Dimenze Omega“

Abychom si však plně uvědomili hloubku této pasti, pojďme na chvíli popustit uzdu fantazii a představme si ten neoptimističtější, nejdokonalejší scénář. Představme si, že zítra vědci ve špičkové laboratoři oznámí něco naprosto nečekaného. Podařilo se jim postavit stabilní portál do jiné dimenze. Nazvěme ji „Dimenze Omega“. Je to nový, dosud neznámý zdroj, který je dokonalým zdrojem energie a materiálu. Z portálu teče obrovské množství čisté, bezemisní energie, kterou lze snadno konvertovat. A jako vedlejší produkt lze z této dimenze získávat superpevný, lehký a nekonečně recyklovatelný stavební materiál. Je to v podstatě ultimativní zdroj energie, ale bez jakýchkoliv negativních externalit. Zdá se, že všechny naše problémy jsou vyřešeny. Jsme zachráněni.

Nebo ne?

I v tomto fantastickém scénáři bychom narazili na největší a nejméně doceněnou překážku ze všech: na fyzickou setrvačnost naší existující civilizace.

Naše města, továrny, dopravní sítě, zemědělské systémy a miliardy spotřebních produktů jsou navrženy a postaveny pro spalování uhlí, ropy a plynu. I kdybychom měli k dispozici dokonalý nový zdroj, přechod na něj by byl gigantickým, generačním úkolem.

- **Přestavba energetiky:** Museli bychom demontovat a nahradit statisíce elektráren (novými „dimenzionálními konvertory“), miliony kilometrů potrubí a přenosových vedení a miliardy spalovacích motorů v autech, lodích a letadlech.
- **Přestavba průmyslu:** Ocelárny, cementárny, chemičky – všechny klíčové průmyslové procesy by musely být od základu přebudovány, aby mohly využívat energii z „Dimenze Omega“ místo koksu a zemního plynu.
- **Přestavba infrastruktury:** Silnice, přístavy, letiště, budovy – celá fyzická kostra naší společnosti by musela být adaptována na nové energetické a materiálové toky.

Tento proces by vyžadoval astronomické investice, miliardy tun surovin z nového zdroje a především **čas**. I za těch neoptimističtějších předpokladů by taková globální transformace trvala minimálně 50 až 100 let. A po celou tuto dobu bychom stále museli spoléhat na starý, fosilní systém, abychom měli dostatek energie a zdrojů na stavbu toho nového. A po celou tuto dobu by se klimatická a ekologická krize dále prohlubovala.

Myšlenkový experiment s „Portálem“ nám tak ukazuje konečnou pravdu. Naším největším problémem není jen nedostatek dokonalého energetického zdroje. Naším největším problémem je obrovská, těžkopádná a neuvěřitelně setrvačná fyzická realita světa, který jsme již postavili. Jsme jako posádka obřího tankeru, který se řítí plnou parou vpřed k ledovci. I kdybychom objevili zázračný nový pohon, otočení lodi a její nasměrování novým kurzem by trvalo kilometry a drahocenný čas.

Vrstvení komplexity

Mnoho navrhovaných technologických řešení – chytré sítě řízené AI pro správu intermitentních OZE, výroba zeleného vodíku pro ukládání energie, flotily DAC strojů pro kompenzaci emisí, geoinženýrské projekty pro stínění slunečního záření – představuje vrstvení dalších a dalších úrovní technologické, organizační a energetické komplexity na již tak složitý a křehký globální systém.

Tato trajektorie vede k zásadnímu problému: s rostoucí složitostí dramaticky narůstají i náklady na pouhé udržení systému v chodu. V určitém bodě začne systém spotřebovávat tolik energie a zdrojů na vlastní správu, údržbu a řešení problémů, které sám generuje, že se stává neefektivním a nebezpečně křehkým. Investice do další komplexity přestávají přinášet reálný užitek a naopak zvyšují riziko selhání při sebemenším otřesu.

Současná snaha řešit energetickou a klimatickou krizi přidáváním dalších energeticky a materiálově náročných technologických vrstev je názorným příkladem tohoto jevu. Místo řešení primárního problému – neudržitelné úrovně spotřeby energie a materiálů bez ohledu na planetární systémy – vytváříme iluzi řešení tím, že přesouváme energetickou a materiálovou zátěž jinam v systému a zvyšujeme jeho celkovou komplexitu a křehkost. Každé takové „řešení“ zvyšuje celkovou „energetickou režii“ civilizace – tedy podíl energie, který musí být reinvestován zpět do samotného energetického systému, místo aby byl k dispozici pro zbytek společnosti (zdravotnictví, vzdělání, kulturu).

Čekání na *Deus Ex Machina* je tedy nebezpečnou pastí hned z několika důvodů. Odvádí pozornost a zdroje od jednodušších, méně technologických, ale často účinnějších řešení (jako je snížení spotřeby nebo minimalizace plýtvání a neefektivity v systémech). Poskytuje falešný pocit bezpečí a ospravedlnění pro odkládání obtížných politických a společenských změn. A především, každé takové řešení přichází s vlastní, často skrytou, entropickou a ekonomickou cenou, která zvyšuje celkovou zranitelnost systému, který se snaží zachránit. Technologický zázrak možná nepřijde, aby nás spasil, ale aby našemu kolapsu dodal na složitosti a rychlosti.

Kapitola 18: Evangelium osobní ctnosti: Proč recyklace a elektromobily nestačí

V záplavě alarmujících zpráv o stavu planety a tváří v tvář zdánlivé nečinnosti vlád a korporací se nabízí zdánlivě uklidňující a posilující narativ: řešení je v našich rukou, v našich každodenních spotřebitelských volbách. Tento důraz na „osobní odpovědnost“ a individuální ctnost – od pečlivého třídění odpadu, přes nákup lokálních biopotravin, až po pořízení elektromobilu a úzkostlivé sledování osobní „uhlíkové stopy“ – však není jen neefektivní v konfrontaci se systémovou povahou problému. V mnoha ohledech je i kontraproduktivní. Slouží jako morální odpustek a psychologický ventil, který odvádí pozornost od skutečných pák moci a systémových příčin krize, a paradoxně tak posiluje naši kolektivní závislost na fosilních palivech.

Původ a funkce "uhlíkové stopy": Geniální tah PR

Koncept „osobní uhlíkové stopy“ nebyl spontánním výtvozem ekologického hnutí zdola. Byl záměrně zpopularizován a masivně propagován jednou z největších ropných společností světa. V roce 2004 spustil gigant **BP (British Petroleum)**, ve spolupráci s renomovanou PR agenturou Ogilvy & Mather, masivní mediální kampaň, jejíž součástí byl i jeden z prvních široce dostupných „kalkulátorů uhlíkové stopy“. Tento nástroj měl jednotlivcům umožnit spočítat si, jak jejich každodenní život – od dopravy přes stravu až po spotřebu elektřiny – přispívá ke globálnímu oteplování.

Na první pohled to vypadalo jako osvětová a zodpovědná iniciativa. Ve skutečnosti to byl geniální a cynický tah, který měl za cíl **přerámovat celý problém klimatické změny**. Cílem této strategie bylo přesunout ohnisko debaty a morální odpovědnosti z hrstky masivních korporátních producentů fosilních paliv na miliardy individuálních spotřebitelů. Jedná se o klasickou a vysoce efektivní taktiku

„obviň spotřebitele“ (*blame the consumer*), kterou v minulosti úspěšně používal tabákový průmysl (v boji proti regulacím kouření), nápojový průmysl (v reakci na kritiku znečištění plastovými lahvemi – kampaň „Keep America Beautiful“ financovaná výrobcí obalů) i další odvětví.

Tím, že se problém atomizoval na miliardy individuálních „hříchů“, se efektivně rozměnila systémová odpovědnost korporací, které vědomě a po dekády těžily a prodávaly produkty, o jejichž katastrofálních dopadech věděly. Fokus se přesunul od politického a regulačního řešení na úrovni produkce k individuálnímu moralizování na úrovni spotřeby.

Hluboká systémová závislost: Iluze volby

Fokus na individuální spotřebu a „zelené“ volby ignoruje skutečnost, že základní pilíře moderní civilizace jsou na fosilních palivech systémově závislé způsoby, které jednotlivec svou volbou téměř nemůže ovlivnit. Naše „volby“ jsou často jen iluzí, omezenou na výběr z možností, které nám předdefinuje systém postavený na fosilních palivech.

Zaměření na individuální volby je jako snažit se vysušit zaplavenou koupelnu mopem, zatímco z prasklého potrubí ve zdi stále na plný výkon tryská voda. Je to dobře míněná, ale v konečném důsledku marná snaha řešit symptom, aniž bychom se dotkli příčiny.

Podívejme se blíže na dva nejoblíbenější pilíře tohoto evangelia: recyklaci a elektromobilitu.

Mýtus o recyklaci

Představa recyklace je uklidňující. Vytváří iluzi uzavřeného, čistého cyklu, kde se náš odpad magicky přemění na nové, užitečné produkty. Realita je mnohem špinavější a komplikovanější.

Za prvé, zdaleka ne vše, co hodíme do tříděného odpadu, je skutečně zrecyklováno. Mnoho plastů je znečištěno zbytky jídla, smícháno s jinými typy plastů nebo má tak nízkou kvalitu, že se jejich recyklace ekonomicky nevyplatí. Po desetiletí Západ tento problém "řešil" exportem milionů tun plastového odpadu do zemí jihovýchodní Asie, kde byl často jen spálen nebo vyhozen na skládky. Když Čína a další země tento import zakázaly, systém se začal hroutit a ukázalo se, jak křehký byl.

Za druhé, i když k recyklaci dojde, ve většině případů se nejedná o skutečnou recyklaci, ale o "**downcycling**". PET lahev se jen zřídka stane novou PET lahví. Spíše se z ní stane vlákno do koberce nebo výplň do zimní bundy, což je produkt na konci své životnosti, který už dále recyklovat nelze. Kvalita materiálu se každým cyklem snižuje. Skutečný "uzavřený kruh" (closed-loop) existuje prakticky jen u hliníku a skla, které lze přetavovat téměř donekonečna. U plastů je to spíše spirála směřující dolů ke skládce nebo do spalovny.

Největší problém s recyklací je ale psychologický. Dává nám morální oprávnění k další spotřebě. Studie ukázaly, že lidé, kteří mají možnost recyklovat, mají tendenci spotřebovávat více, protože mají pocit, že negativní dopad jejich spotřeby byl "vymazán". Recyklace tak paradoxně může podporovat kulturu jednorázového použití, místo aby ji omezovala.

Iluze elektromobility

Elektromobil je dnes prezentován jako vlajková loď zelené transformace. Je tichý, nemá výfuk a při provozu neprodukuje žádné výfukové emise. Zdá se být dokonalým řešením problému dopravy. Ale i zde je realita složitější.

Jak jsme viděli v kapitole o chytrém telefonu, výroba baterie pro elektromobil je extrémně materiálově a energeticky náročná. Vyžaduje těžbu lithia, kobaltu, niklu a manganu, často za cenu obrovských

ekologických a sociálních škod. Elektřina, kterou elektromobil "tankuje", je jen tak čistá, jak čistý je energetický mix dané země. V Polsku jezdí elektromobil na uhlí, ve Francii na jádro, v Norsku na vodu.

Opomíjí se také, že důležitý zdroj znečištění z dopravy tvoří i takzvané nevýfukové emise – jemné prachové částice (PM) z otěru pneumatik a brzdových destiček. Těchto emisí nás elektromobily nezbavují. Ba naopak, vzhledem k tomu, že jsou elektromobily kvůli těžkým bateriím zpravidla těžší než srovnatelná spalovací auta, může být u nich produkce částic z pneumatik ještě vyšší (ačkoliv rekuperační brzdění může opotřebení brzd částečně snižovat).

Ale největší problém elektromobilu není v tom, co mění, ale v tom, co **zachovává**. Zachovává totiž základní, neudržitelný model osobní automobilové dopravy. Zachovává model příměstského rozrůstání, dopravních zácp, obrovského záboru veřejného prostoru pro silnice a parkoviště a fyzické neaktivity. Elektromobil neřeší problém, že dvouapůltunový stroj je neuvěřitelně neefektivní způsob, jak přepravit osmdesátikilogramového člověka. Jen mění zdroj energie, který tento neefektivní systém pohání.

Představa, že bychom mohli jednoduše nahradit 1,5 miliardy aut se spalovacími motory na světě 1,5 miliardou elektromobilů, je materiálová a energetická fantazie. Nemáme dostatek zdrojů na výrobu tolika baterií a nemáme dostatek čisté elektřiny na jejich nabíjení.

Důraz na „osobní odpovědnost“ a individuální spotřebitelská řešení je tedy nejen neefektivní v konfrontaci se systémovou povahou problému, ale je i aktivně kontraproduktivní. Poskytuje falešný pocit kontroly a morální ctnosti, který snižuje tlak na skutečnou, politickou a kolektivní akci zaměřenou na změnu pravidel hry. Zatímco se miliony dobře smýšlejících jednotlivců soustředí na optimalizaci svých nákupních košíků a recyklačních návyků, systémová závislost na fosilních palivech v klíčových sektorech ekonomiky zůstává nedotčena a zájmové skupiny, které z ní profitují, mohou v klidu pokračovat ve své činnosti. Evangelium osobní ctnosti tak paradoxně funguje jako dokonalý nástroj pro udržení statu quo, který umožňuje pokračování systémově neudržitelných praktik pod pláštěm individuálního pokroku a „zeleného“ životního stylu.

Kapitola 19: Příkop nespravedlnosti: Kdo zaplatí účet za pokrok?

Energetická transformace není jen technologickou a ekonomickou výzvou; je to především hluboce morální a politická otázka, která nemilosrdně odhaluje a často i prohlubuje existující globální nerovnosti. Líbezný narativ „zeleného pokroku“ a společného boje za záchranu planety často maskuje nepohodlnou skutečnost, že náklady, zátěže a oběti tohoto přechodu jsou rozděleny extrémně nespravedlivě. V současné podobě se nejedná o dekolonizační projekt, který by napravoval historické křivdy, ale spíše o pokračování staletého extraktivistického modelu globálního Severu vůči Jihu, pouze s jinou sadou komodit. Příkop mezi bohatými a chudými se nezasypává; je pouze nově ražen a prohlubován ve jméno „udržitelnosti“.

Historický dluh a současná nerovnost: Uhlíkový apartheid

Klimatická krize je přímým a nezpochybnitelným důsledkem průmyslové revoluce a dvou století masivního spalování fosilních paliv. Odpovědnost za tento stav je však historicky a geograficky extrémně nerovnoměrná. Analýza **kumulativních emisí CO₂** od roku 1750, tedy emisí, které se v atmosféře nahromadily a způsobují současné oteplování, ukazuje drtivou dominanci bohatých průmyslových zemí.

- Spojené státy jsou samy zodpovědné za přibližně **25 %** všech historických emisí, což je největší podíl ze všech zemí.
- Evropská unie (v dnešním složení 27 států) přispěla zhruba **17 %**.
- Čína, ačkoli je dnes největším emitentem, je historicky zodpovědná za „pouze“ **15 %**, s drtivou většinou emisí v posledních dvou dekádách.
- Rusko přispělo **6 %** a Spojené království, kolébka průmyslové revoluce, přibližně **5 %**.

Tato historická nerovnost je ještě zřetelnější při pohledu na současné emise na obyvatele. Průměrný Američan, Australan či Kanadčan dnes emituje přibližně **150krát více CO₂** než průměrný obyvatel nejchudších afrických zemí jako Čad nebo Niger. Tento „uhlíkový příkop“, či spíše „uhlíkový apartheid“, ostře odděluje ty národy a skupiny obyvatel, které historicky nejvíce profitovaly z fosilní ekonomiky a vybudovaly na ní své bohatství, od těch, které nesou nejmenší odpovědnost, ale paradoxně čelí nejhorším a nejbezprostřednějším dopadům klimatické změny – suchu, hladomoru, záplavám a ztrátě domovů.

Extraktivismus „zelené“ transformace: Nové komodity, staré vzorce

Přechod na obnovitelné zdroje energie a elektromobilitu, jak je v současnosti koncipován globálním Severem, tuto dynamiku nerovnosti nejenže neřeší, ale v mnoha ohledech ji replikuje a prohlubuje. Obrovská poptávka po **kritických minerálech**, které jsou nezbytné pro výrobu baterií, solárních panelů a větrných turbín – jako je kobalt, lithium, nikl a prvky vzácných zemin – vytváří nový „zelený extraktivismus“.

- **Geografická koncentrace a nová závislost:** Těžba a zpracování těchto surovin jsou vysoce geograficky koncentrované. Přibližně **70 %** světového **kobaltu** pochází z Demokratické republiky Kongo (DRC). Téměř polovina světového **lithia** je těžena v Austrálii, ale obrovské zásoby se nacházejí v „lithiovém trojúhelníku“ Jižní Ameriky (Chile, Argentina, Bolívie). Čína pak dominuje v rafinaci a zpracování většiny těchto kritických materiálů, což vytváří nové strategické a geopolitické závislosti.
- **Lidská práva a devastace životního prostředí:** Tato „zelená“ těžba je často spojena s devastujícími sociálními a environmentálními dopady, které se nápadně podobají nejhorším praktikám koloniální éry. Zprávy organizací jako Amnesty International opakovaně dokumentují v kobaltových dolech v DRC **dětskou práci**, nucené vystěhovávání celých komunit, sexuální násilí, brutální a nebezpečné pracovní podmínky a masivní znečištění vody a půdy toxickými látkami. Podobně těžba lithia v chilské poušti Atacama, jednom z nejsušších regionů planety, spotřebovává obrovské množství vzácné vody, čímž ničí křehké ekosystémy a připravuje domorodé komunity o životně důležitý zdroj.

Rozvinutý svět tak efektivně **externalizuje** environmentální a sociální náklady své energetické transformace. Pohodlí a „čisté svědomí“ majitele elektromobilu v Evropě je vykoupeno zničeným životním prostředím a otrockou prací dětí v Africe. Nejde o konec extraktivismu, ale o jeho přesun a přejmenování.

Dilema rozvojového světa a klimatická spravedlnost

Rozvojové země globálního Jihu čelí dvojímu, téměř neřešitelnému tlaku. Na jedné straně jsou disproporčně zasaženy dopady klimatické změny – suchem, povodněmi, stoupající hladinou moří a extrémním počasím –, které ohrožují jejich potravinovou a vodní bezpečnost, ničí jejich ekonomiky a nutí miliony lidí k migraci. Na druhé straně potřebují přístup k levné a spolehlivé energii pro svůj

legitimní ekonomický rozvoj, boj s chudobou, vzdělávání a zlepšení základní životní úrovně – tedy přesně pro to, co si globální Sever zajistil v minulosti díky fosilním palivům.

Požadavek, aby tyto země „přeskočily“ fosilní éru a rovnou budovaly svou energetiku na drahých, technologicky náročných a často méně spolehlivých obnovitelných zdrojích, je z jejich pohledu hluboce pokrytecký a nespravedlivý. Naráží na koncept **klimatické spravedlnosti (climate justice)**. Ten zdůrazňuje, že břemeno snižování emisí (*mitigace*) by měly nést především ty země, které nesou historickou odpovědnost a mají největší ekonomické a technologické kapacity. Zároveň by tyto země měly finančně a technologicky podporovat rozvojové země v jejich přizpůsobení se dopadům (*adaptace*), které již nemohou odvrátit, a v jejich vlastním přechodu na čistou energii.

Sliby bohatých zemí v tomto ohledu však zůstávají z velké části nenaplněny. Bez masivního transferu kapitálu a technologií ze Severu na Jih hrozí, že globální dekarbonizace bude probíhat na úkor rozvoje nejchudších částí světa a dále prohloubí globální nerovnosti.

Kapitola 20: Konec levného všeho: Strukturální přecenění našeho světa

Mýtus o bezbolestném přechodu se definitivně hroučí při pohledu na jeho nevyhnutelné makroekonomické a systémové důsledky. Energetická transformace není a nemůže být pouhou technologickou obměnou, jakousi výměnou motoru za chodu stroje. Je to fundamentální přenastavení samotného energetického metabolismu globální civilizace. Tento proces, poháněný klesající kvalitou našich primárních energetických zdrojů a obrovskými investičními nároky na vybudování zcela nové infrastruktury, nevyhnutelně vede ke konci dvoustleté éry „levného všeho“ a ke strukturálnímu, bolestivému a hlubokému přecenění prakticky všeho v našem světě. Diskuze o energetické transformaci je ve skutečnosti, ač si to často odmítáme přiznat, debatou o konci paradigmatu neudržitelného ekonomického růstu, které definovalo moderní dobu.

Od klesajícího EROEI k „zelené inflaci“ (Greenflation)

Jak bylo ukázáno, klíčovým, i když často neviditelným, faktorem, který řídí ekonomickou realitu, je klesající **EROEI (Energy Return on Energy Invested)**. Konec éry levné, snadno dostupné energie s vysokým EROEI znamená, že jako společnost musíme alokovat stále větší podíl svého kapitálu, práce a především samotné energie jen na to, abychom získali další energii. Klesající EROEI znamená, že se snižuje podíl „čisté energie“ (*net energy*), která je k dispozici pro všechny ostatní neenergetické sektory ekonomiky – pro zdravotnictví, vzdělání, průmyslovou výrobu, dopravu, umění a kulturu.

Tento fundamentální fyzikální tlak se v ekonomice projevuje jako silný, strukturální **inflační tlak** (nad rámec monetární inflace způsobované centrálními bankami, jak uvidíme níže). K němu se přidávají další, bezprostřednější faktory spojené s transformací:

- **Masivní investice:** Přechod na nový, nízkouhlíkový energetický systém vyžaduje podle odhadů investice v řádu bilionů dolarů ročně. To vytváří obrovskou novou poptávku po kapitálu, kvalifikované práci a především po surovinách.
- **Poptávka po surovinách:** Jak jsme viděli, energetická transformace je extrémně materiálově náročná. Zvýšená poptávka po kritických minerálech (lithium, kobalt, nikl, měď) a základních materiálech (ocel, beton, hliník) nevyhnutelně tlačí jejich ceny vzhůru.

- **Náklady na uhlík:** Zavádění cen za emise (ať už formou uhlíkových daní nebo systémů emisních povolenek) zvyšuje provozní náklady pro fosilní část ekonomiky, což se promítá do cen všeho, od dopravy po výrobu.

Kombinace těchto faktorů vytváří fenomén známý jako „**greenflation**“ (**zelená inflace**) – strukturální, dlouhodobý nárůst cenové hladiny poháněný náklady a disrupcemi spojenými s energetickou transformací. Nejedná se o dočasný výkyv, ale o fundamentální přecenění nákladů na energii, která je vstupem do výroby téměř veškerého zboží a služeb. Je to nevyhnutelným důsledkem konce dvou obrovských, skrytých dotací, na kterých stála celá naše moderní ekonomika.

1. Konec energetické dotace

První a nejdůležitější dotací byla fyzikální anomálie fosilních paliv. Jak jsme viděli, jejich extrémně vysoké EROI (energetická návratnost investice) znamenalo, že jsme získávali obrovské množství energie za minimální námahu. Byla to dotace od přírody, dar 300 milionů let sluneční práce, který jsme si vybrali během pouhých dvou století. Tato levná, hustá energie dotovala cenu naprosto všeho – od výroby oceli a hnojiv až po dopravu jahod přes půl světa.

Nyní tato dotace končí. Přecházíme k energetickým zdrojům s fundamentálně nižším EROI. Ať už je to ropa z hlubokomořských vrtů nebo elektřina z obnovitelných zdrojů, které vyžadují obrovské množství materiálů a infrastruktury, energie se stává energeticky náročnější na získání. To znamená, že větší část naší ekonomické aktivity musí být věnována samotnému energetickému sektoru, jen aby se udržela dodávka. Energie přestává být levným vstupem a stává se jednou z nejdražších a nejcennějších komodit.

Tento nárůst nákladů se kaskádovitě a nevyhnutelně promítne do ceny každého produktu a každé služby. Nejde o dočasný cenový šok. Jde o trvalé přecenění, které odráží novou fyzikální realitu: energie je a bude dražší.

2. Konec ekologické dotace

Druhou, ještě skrytější dotací byla naše schopnost bezplatně využívat planetární systémy jako smetiště. Vypouštěli jsme skleníkové plyny, znečišťovali řeky a oceány, káceli lesy a ničili biodiverzitu, aniž bychom za to platili skutečnou cenu. Ekonomové tomu říkají **externalizace nákladů**. My jsme si užívali výhod levné výroby, zatímco účet – v podobě klimatické změny, ztráty úrodnosti půdy a kolapsu ekosystémů – jsme posílali budoucnosti a přírodě.

I tato dotace nyní končí. Účet je splatný. Náklady, které jsme externalizovali, se nám vrací v podobě velmi reálných a konkrétních škod: zničená úroda v důsledku sucha, poškozená infrastruktura v důsledku povodní, vyšší náklady na pojištění, nutnost investovat miliardy do adaptace na nové klima. Tyto náklady, které byly dříve ignorovány, se nyní stávají součástí ekonomické rovnice. Ať už formou uhlíkových daní, nákladů na obnovu nebo prostě jen ztrát z katastrof, skutečná cena našeho způsobu života se začíná projevovat v účetnictví.

Nová, vyšší cenová rovina

Kombinace konce energetické a ekologické dotace znamená, že ceny se nebudou trvale a nekonečně zvyšovat ve spirále. Spíše projdou bolestivým, možná i chaotickým procesem, na jehož konci se **stabilizují na nové, mnohem vyšší úrovni**. Bude to úroveň, která mnohem přesněji odráží skutečné fyzikální a ekologické náklady na výrobu zboží a služeb.

- **Jídlo** už nebude levné, protože jeho cena bude muset zahrnovat skutečné náklady na energii a obnovu půdy.

- **Doprava** na dlouhé vzdálenosti se stane luxusem, protože její cena bude odrážet vysokou cenu energie.
- **Zboží** bude dražší, protože jeho cena bude zahrnovat náklady na trvanlivost, opravitelnost a recyklaci, nikoliv na jednorázové použití.

Tento proces bude sociálně a politicky extrémně náročný. Bude to šok pro společnost zvyklou na neustálý růst spotřeby. Boje o to, kdo ponese tíhu tohoto přecenění, budou definovat politiku nadcházejících desetiletí. Ale je to proces nevyhnutelný. Je to konec iluze. Svět, ve kterém ceny odrážejí realitu, bude světem, kde se méně plýtvá, kde se věci více opravují a kde je lokální produkce často tou nejlevnější a nejlogičtější volbou.

Nebude to éra permanentní inflace v monetárním smyslu. Bude to éra **permanentní drahoty** ve fyzikálním smyslu. Bude to svět, kde konečně začneme platit skutečnou cenu za náš způsob života. A tato cena bude mnohem vyšší, než jsme si kdy dokázali představit.

Kapitola 21: Případové studie: Globální energetická transformace: Příběhy úspěchu a naděje

Po celém světě, na národní, městské i komunitní úrovni, již probíhají hluboké transformace. Tato kapitola se záměrně zaměřuje na tyto pozitivní a replikovatelné příběhy úspěchu. Nejde o popření rozsahu výzvy, ale o představení konkrétních, fungujících modelů, které nabízejí reálnou cestu vpřed a slouží jako důkaz, že změna je možná.

Národní průkopníci: Politická vůle jako motor změny

Rozsáhlá energetická transformace vyžaduje vizi a dlouhodobou politickou vůli. Několik zemí po celém světě ukazuje, jak lze tuto vizi přetavit ve skutečnost.

1. Německá *Energiewende* (Energetický obrat): Německo představuje jeden z nejambicióznějších pokusů velké průmyslové země o zásadní reformu energetického systému. Cílem je dosažení klimatické neutrality do roku 2045. Finanční páteří této transformace byl zpočátku **Zákon o obnovitelných zdrojích energie (EEG)** z roku 2000, který zavedl systém garantovaných výkupních cen. Tento mechanismus poskytl zásadní dlouhodobou investiční jistotu, která katalyzovala rychlý růst zejména větrné a solární energie. Ačkoli byl kritizován pro své vysoké počáteční náklady, jeho dlouhodobá konzistence se ukázala jako klíčová. Úspěchy jsou nepopiratelné: obnovitelné zdroje se staly nejlevnějším zdrojem elektřiny v Německu a v roce 2023 pokryly přibližně 69 % spotřeby. Zásadním a často přehlíženým aspektem je **demokratizace energie**: až 31 % kapacity OZE je vlastněno občany, farmáři a energetickými družstvy, což zajistilo silnou veřejnou podporu a udrželo ekonomické přínosy na lokální úrovni.

2. Dánská revoluce ve větrné energetice: Dánsko je celosvětovým lídrem ve větrné energii, což je pozice vybudovaná díky desítkám let cílevědomé politiky, jejímž spouštěčem byla ropná krize v 70. letech. Úspěch stojí na třech pilířích: soustavných investicích do výzkumu a vývoje (díky nimž se Dánsko stalo technologickým lídrem a významným exportérem turbín), stabilních výkupních cenách a především na modelu **komunitního vlastnictví**. Zákon z roku 2008 zavedl povinnost, aby místním občanům byla nabídnuta k odkoupení nejméně 20% účast v nových větrných projektech. Tento přístup přeměnil potenciální odpor (syndrom NIMBY) v podporu a lokální hrdost. Dnes větrná a solární energie pokrývá více než 67 % dánské spotřeby elektřiny.

3. Zelené dědictví Kostariky: Kostarika dokazuje, že environmentální leadership a ekonomický rozvoj mohou jít ruku v ruce. Po více než osm let v řadě vyráběla přes **98 %** své elektřiny z obnovitelných zdrojů, především z vodní a geotermální energie. Klíčem byla prozíravá strategie státního podniku, který již od 50. let propojil výstavbu vodních elektráren s ochranou lesů v jejich povodí. Tím se ochrana přírody stala nedílnou součástí strategie energetické bezpečnosti. Nejinovativnějším nástrojem je program **Plateb za environmentální služby (PES)**, který platí vlastníkům půdy za ochranu lesů, financovaný z daně z pohonných hmot. Tento model přispěl ke zvrácení odlesňování a zároveň poskytl příjem zranitelným a domorodým komunitám.

Městští průkopníci: Agilita a ambice zdola

Města jsou často agilnější a ambicióznější než jejich národní protějšky a slouží jako živé laboratoře pro inovace.

- **Burlington, Vermont (USA):** v roce 2014 se toto město se 42 000 obyvateli stalo prvním v USA, které získává 100 % své elektřiny z obnovitelných zdrojů. Klíčem je diverzifikované portfolio lokálních zdrojů (biomasa z místního dřeva, vodní energie, vítr, slunce) a existence **městského energetického podniku**. Ten, na rozdíl od soukromých společností, může upřednostňovat dlouhodobé cíle komunity, jako je stabilita cen a odolnost. Klíčový nákup vodní elektrárny byl schválen a financován přímo občany prostřednictvím dluhopisů, což podporuje pocit kolektivního vlastnictví.
- **Greensburg, Kansas (USA):** Zde byla hnací silou tragédie. Poté, co v roce 2007 ničivé tornádo srovnalo město se zemí, se komunita rozhodla znovu vybudovat svou elektrickou síť s důrazem na odolnost a udržitelnost. Masivně investovali do větrné energie a dnes město vyrábí více elektřiny, než spotřebuje. Krize vytvořila moment „čistého stolu“, který umožnil radikální a rychlou transformaci.
- **Georgetown, Texas (USA):** Tento případ ukazuje sílu čistě ekonomické motivace. Město se pro obnovitelné zdroje nerozhodlo primárně z ekologických důvodů, ale protože nabízely **levnější a cenově předvídatelnější energii**. Uzavřením dlouhodobých smluv na dodávky větrné a solární energie se Georgetown ochránil před volatilitou trhů s fosilními palivy. To dokazuje, že energetická transformace může být úspěšně prosazována jako strategie pro fiskální odpovědnost a ekonomický rozvoj.

Síla kolektivu: Komunitní energetika a demokratizace

V celé Evropě sílí hnutí energetických komunit, které představují zásadní posun od centralizovaného, korporátního modelu k decentralizovanému systému. Tyto komunity, často organizované jako družstva, umožňují občanům společně vlastnit, vyrábět a spravovat projekty v oblasti obnovitelné energie. V Evropě již existuje více než 2 500 takových komunit, které sdružují 2 miliony občanů.

Tento rozvoj je významně podpořen legislativním rámcem EU, který právně uznává „občanská energetická společenství“. Přínosy daleko přesahují pouhou výrobu kilowatthodin:

- **Zvyšování společenské přijatelnosti:** Když se místní obyvatelé stanou spoluvlastníky, odpor se mění v podporu.
- **Lokální ekonomický rozvoj:** Zisky zůstávají v komunitě a stimulují místní ekonomiku.
- **Boj proti energetické chudobě:** Komunity mohou navrhnout projekty tak, aby poskytovaly cenově dostupnou energii svým nejzranitelnějším členům.

- **Zvyšování energetické gramotnosti:** Účast v komunitě posiluje povědomí občanů o udržitelnosti a jejich aktivní zapojení.

Tyto úspěšné příklady z celého světa nejsou izolovanými anomáliemi. Jsou důkazem, že přechod na čistou energii je nejen technicky proveditelný, ale i ekonomicky a společensky přínosný. Odhalují společné vzorce úspěchu: konzistentní politickou podporu, strategické investice a především sílu komunitního vlastnictví a zapojení. Dokazují, že budoucnost poháněná čistou energií není jen nutností, ale i obrovskou příležitostí k vybudování spravedlivější, odolnější a prosperující společnosti.

B. Regenerace planetárních systémů: Příběhy o léčení půdy, vody a biodiverzity

Dekarbonizace našich energetických systémů je pouze polovinou rovnice pro udržitelnou budoucnost. Tou druhou, neméně důležitou, je aktivní obnova a léčení poškozených přírodních systémů, které tvoří náš planetární „systém podpory života“. Tato kapitola přesouvá pozornost od snižování škod k aktivní regeneraci. Představuje rozsáhlé projekty ekologické obnovy a paradigmata měnící postupy v zemědělství a využívání půdy, které dokazují, že lidstvo může být nejen silou destrukce, ale i silou obnovy.

Obnova půdy: z neúrodné země k prosperujícím ekosystémům

Půda je základem téměř veškerého suchozemského života a jedním z největších úložišť uhlíku na planetě. Její degradace je jednou z největších hrozeb. Následující příklady však ukazují, že i rozsáhlé poškození lze zvrátit.

1. Africká Velká zelená zeď (GGW): Toto je jeden z nejambicióznějších projektů obnovy krajiny v historii. Iniciativa, kterou v roce 2007 zahájila Africká unie, si klade za cíl obnovit **100 milionů hektarů** degradované půdy v pásu dlouhém 8 000 km napříč africkým Sahelem. Původní koncept „zdi stromů“ se vyvinul v mnohem komplexnější přístup „mozaiky“, která zahrnuje agrolesnictví, obnovu pastvin a budování vodních záchytných systémů. Do dnešního dne bylo obnoveno více než 20 milionů hektarů. V **Nigeru** vedla metoda přirozené regenerace řízená farmáři (FMNR) k obnově více než 200 milionů stromů, což výrazně zlepšilo potravinovou bezpečnost. **Senegal** vysadil miliony stromů odolných vůči suchu. Projekt již vygeneroval přes 350 000 pracovních míst a příjmy v řádu desítek milionů dolarů. Satelitní data potvrzují regionální „ozelenění“ a ústup pouští.

2. Půdní revoluce – Regenerativní zemědělství: Tento holistický přístup usiluje o aktivní obnovu zdraví půdy. Klíčové principy, jako je minimalizace orby, udržování stálého pokryvu půdy (meziplodiny), podpora biodiverzity (střídání plodin) a integrace hospodářských zvířat, mají prokazatelné výsledky:

- **Obnova organické hmoty:** Zdravá půda funguje jako houba – lépe zadržuje vodu, což činí farmy odolnějšími vůči suchu.
- **Sekvestrace uhlíku:** Půda se mění z emitoru skleníkových plynů na jejich úložiště.
- **Snížení závislosti:** Zlepšený koloběh živin snižuje potřebu drahých syntetických hnojiv a pesticidů.

Příkladem je farma **Gabea Browna** v Severní Dakotě, který během dvou desetiletí přeměnil degradovanou půdu na vysoce produktivní a ziskový regenerativní systém a stal se inspirací pro tisíce farmářů. I velké korporace jako **General Mills** si uvědomují přínosy a zavázaly se podpořit přechod na regenerativní postupy na milionech akrů.

3. Inovativní využití půdy – Agrivoltaika: Tento koncept řeší konkurenci o půdu mezi výrobou potravin a energie. Spočívá ve společném umístění solárních panelů a zemědělské produkce na stejném pozemku. Panely poskytují částečný stín, který snižuje teplotní stres rostlin, a především snižuje odpařování vody až o 60 %. Pro plodiny preferující stín (listová zelenina, bobuloviny) to může vést ke zvýšení výnosů. Naopak, transpirace z rostlin ochlazuje panely a zvyšuje jejich efektivitu. Tento synergický model již úspěšně funguje po celém světě, od pěstování rýže v Japonsku přes vinice ve Francii až po pastvu ovcí pod panely, a zároveň diverzifikuje příjmy farmářů.

Oživení vod: Obnova řek, mokřadů a mořských stanovišť

Vodní ekosystémy jsou životně důležité, ale silně poškozené. Příklady z celého světa však ukazují jejich neuvěřitelnou schopnost regenerace, pokud se obnoví jejich přirozené procesy.

- **Obnova řek:**
 - **Rýn (Evropa):** Kdysi „stoka Evropy“, dnes řeka, do které se po desetiletích vrátil losos. Díky mezinárodní spolupráci a investicím přes 80 miliard eur do čistření odpadních vod se kvalita vody dramaticky zlepšila.
 - **Elwha (USA):** Největší projekt odstranění přehrad na světě. Po odstranění dvou přehrad se do řeky okamžitě vrátily tisíce lososů, kteří se zde nemohli třít po sto let. Uvolněné sedimenty přirozeně obnovily ústí řeky a vytvořily nové, bohaté ekosystémy.
- **Obnova mokřadů a pobřeží:** Mokřady jsou superhrdiny ekosystémů – jsou ohnisky biodiverzity a zároveň ukládají obrovské množství uhlíku.
 - **Mangrovy (globálně):** Komunitně řízené projekty v Keni, na Filipínách a v Pákistánu úspěšně obnovují mangrovové porosty. Nejde jen o sázení stromů, ale především o obnovu přirozené hydrologie, která umožňuje mangrovům přirozeně regenerovat. Chrání tak pobřeží a obnovují rybí školky.
 - **Rašeliniště (Evropa):** Ač pokrývají jen 3 % zemského povrchu, rašeliniště ukládají dvakrát více uhlíku než všechny lesy světa. Projekty v Irsku a Skotsku, financované EU, úspěšně obnovují desítky tisíc hektarů odvodněných rašelinišť prostým zablokováním odvodňovacích kanálů, čímž se z nich opět stávají masivní úložiště uhlíku.

Návrat divočiny: Rewilding a obnova ekosystémových procesů

Rewilding (obnova divočiny) představuje posun paradigmatu v ochraně přírody. Místo snahy o zachování statického stavu se zaměřuje na obnovu dynamických, soběstačných a samoregulačních ekosystémů, často reintrodukcí klíčových druhů.

- **Zubr evropský:** Největší suchozemský savec Evropy, vyhubený ve volné přírodě, se díky reintrodukčním programům v Polsku, Rumunsku a dalších zemích úspěšně vrací a svou pastvou pomáhá udržovat zdravou, mozaikovitou krajinu.
- **Bobr:** Bobři, reintrodukovaní na mnoha místech v Evropě, jsou oslavováni jako „ekosystémoví inženýři“. Stavěním hrází vytvářejí mokřady, které zadržují vodu v krajině, zmírňují dopady povodní i sucha, čistí vodu a vytvářejí stanoviště pro nespočet dalších druhů. Jejich práce je vysoce nákladově efektivní alternativou k drahým inženýrským projektům.
- **Vlk:** Návrat vlků do západní a střední Evropy obnovuje přirozenou predaci, která má kaskádový efekt na celý ekosystém, reguluje populace býložravců a zvyšuje celkovou odolnost lesů.

Tyto příběhy dokazují, že ekologická obnova není jen o ochraně několika ikonických druhů. Je to strategie pro obnovu základních funkcí planetárních systémů, které poskytují čistý vzduch, čistou vodu a úrodnou půdu – služby, na kterých závisí naše vlastní přežití a prosperita. Léčením planety léčíme sami sebe.

C. Systémová transformace: Nové ekonomické modely a cesta vpřed

Úspěšná energetická transformace a regenerace planetárních systémů nemohou dlouhodobě existovat jako izolované ostrovy pozitivní deviace v rámci jinak destruktivního ekonomického systému. Vyžadují hlubší, systémovou změnu v samotné logice našeho průmyslu a ekonomiky. Tato závěrečná část syntetizuje předchozí poznatky a zkoumá inovativní ekonomické a průmyslové modely, které jsou nezbytné pro podporu a škálování regenerativní budoucnosti.

Uzavření kruhu: Oběhové hospodářství v praxi

Oběhové hospodářství (cirkulární ekonomika) představuje zásadní výzvu pro tradiční lineární model „vytěžit-vyrobít-použít-vyhodit“, který je základem moderní průmyslové ekonomiky a hlavním motorem plýtvání a znečištění. Místo toho navrhuje systém, kde jsou produkty, komponenty a materiály navrženy tak, aby jejich hodnota byla udržována v ekonomice co nejdéle. Cílem je oddělit ekonomický blahobyt od spotřeby primárních zdrojů. Některé inovativní společnosti již ukazují, že se nejedná o utopii, ale o silný motor inovací a konkurenční výhody.

- **Oprava a další prodej (Patagonia):** Outdoorová značka Patagonia je lídrem v této oblasti se svým programem "Worn Wear". Aktivně povzbuzuje zákazníky, aby si nechali své vybavení opravit (často zdarma), místo aby si kupovali nové. Společnost také vykupuje použité výrobky, renovuje je a prodává za sníženou cenu. Tímto způsobem nejen prodlužuje životnost produktů, ale také buduje mimořádně silnou loajalitu a komunitu kolem své značky.
- **Odpad jako zdroj (Interface):** Výrobce kobercových dílců Interface spustil iniciativu "Net-Works". V rámci tohoto programu spolupracuje s pobřežními komunitami v rozvojových zemích na sběru vyřazených rybářských sítí. Tyto sítě jsou následně recyklovány na vysoce kvalitní nylon, který se používá při výrobě nových koberců. Tento model čistí oceány, poskytuje příjem místním komunitám a vytváří udržitelný dodavatelský řetězec.
- **Produkt jako služba (Philips/Signify):** Společnost Philips (nyní Signify) přešla od prodeje žárovek a svítidel k poskytování „osvětlení jako služby“. Zákazníci si nekupují produkty, ale platí měsíční poplatek za garantovanou úroveň osvětlení. Philips si ponechává vlastnictví zařízení a stará se o jeho údržbu a modernizaci. Tento model zcela mění motivace výrobce: místo snahy prodat co nejvíce jednotek s omezenou životností je v jeho nejlepším zájmu vyrábět co nejodolnější, energeticky nejúčinnější a nejnadhěji opravitelné produkty.
- **Zpětný odběr a druhý život (IKEA):** Nábytkářský gigant IKEA zavedl program zpětného odkupu, v rámci kterého mohou zákazníci vrátit svůj nechtěný nábytek IKEA za poukázky. Tento nábytek je pak prodáván za sníženou cenu v odděleních „druhé šance“. Tento program nejenže odklání tisíce tun nábytku ze skládek, ale také zvyšuje návštěvnost prodejen.

Tyto příklady ukazují, že oběhové hospodářství mění vztah mezi firmou a zákazníkem od jednorázové transakce k dlouhodobému partnerství a službě.

Syntéza a doporučení: Spojování vláken regenerativní budoucnosti

Analýza úspěšných příběhů z celého světa odhaluje několik společných, zastřešujících témat, která jsou základem úspěšné transformace:

- **Prvenství politiky:** Ve všech úspěšných případech stála na počátku **konzistentní, dlouhodobá a ambiciózní vládní politika**. Stabilní a předvídatelný politický rámec je nepostradatelným základem, který poskytuje soukromému sektoru a komunitám jistotu potřebnou k dlouhodobým investicím.
- **Síla integrace:** Nejúspěšnější iniciativy jsou ty, které integrují **ekonomické, sociální a environmentální cíle** a vytvářejí tak vzájemně se posilující pozitivní cykly. Kostarický model, který propojil energetickou bezpečnost s ochranou povodí a rozvojem ekoturismu, je toho nejlepším příkladem.
- **Ekonomická logika regenerace:** Zpráva jasně ukazuje, že obnova přírodních systémů a uzavírání materiálových cyklů **není nákladem, ale silným motorem ekonomické odolnosti, inovací a tvorby hodnoty**. Regenerativní zemědělství snižuje náklady na vstupy, obnova řek vytváří příležitosti v turismu a oběhové hospodářství posiluje konkurenceschopnost.
- **Ústřední role komunity:** Zapojení a posílení postavení občanů a místních komunit je zásadní pro vybudování společenské legitimacy a hybné síly pro změnu. Ať už prostřednictvím energetických družstev nebo komunitně řízených projektů obnovy, aktivní účast veřejnosti je klíčem k překonání odporu a zajištění spravedlivého sdílení přínosů.

Na základě těchto zjištění lze formulovat jasná doporučení pro tvůrce politik, podniky i občanskou společnost: navrhovat integrované a dlouhodobé politiky, začlenit oběhovost a regeneraci do jádra obchodních modelů a aktivně se zapojovat do komunitně vedených iniciativ.

Závěrečná vize

Ačkoli jsou výzvy, kterým čelíme, obrovské, pozitivní příklady z celého světa poskytují jasný a nadějný plán. Dokazují, že budoucnost poháněná čistou energií, podporovaná zdravými a fungujícími ekosystémy a řízená inovativními a spravedlivými ekonomickými modely není utopickou vizí. Je to budoucnost, která se již na mnoha místech po celém světě buduje, kousek po kousku, komunitu po komunitě. Úkolem, který před námi stojí, je poučit se od těchto průkopníků, odstranit bariéry, které brání jejich šíření, a urychlit tento přechod na globální úrovni s odvahou a odhodláním, které si tato historická chvíle žádá.

Prekérní rovnováha: Je tento pokrok dostatečný?

Předchozí odstavce představily sbírku inspirativních a hmatatelných úspěchů. Od německé *Energiewende* po africkou Velkou zelenou zeď, od dánských komunitních větrných turbín po regenerativní farmy v srdci Ameriky. Tyto příběhy jsou nesmírně důležité. Dokazují, že technologická, ekonomická a sociální řešení pro přechod k udržitelné a regenerativní civilizaci **existují**. Prokazují, že změna je možná.

Nyní však musíme položit nejtěžší a nejdůležitější otázku: **Je to dost? a je to dost rychlé?**

Odpověď, založená na střízlivé analýze globálních dat, je bohužel jednoznačné a znepokojivé **NE**. Současný pokrok, jakkoli je v některých oblastech bezprecedentní, je co do rychlosti, rozsahu a hloubky překonáván setrvačností zavedeného fosilního energetického systému a akcelerující degradací životodárných systémů Země. Čelíme zásadnímu paradoxu: jsme svědky exponenciálního zrychlení v zavádění čistých technologií, a přesto jako civilizace stále prohráváme závod s časem.

Aditivní transformace, nikoli substituční

Klíčovým zjištěním je, že přechod na čistou energii v současnosti funguje spíše jako **aditivní proces než jako proces substituční**. Obnovitelné zdroje jsou ve velkém přidávány ke stále rostoucímu nebo jen mírně klesajícímu fosilnímu systému, místo aby jej v potřebném měřítku nahrazovaly. Globální poptávka po energii stále roste, a ačkoli OZE pokrývají stále větší část tohoto *nového* růstu, nestačí to na rychlé vytlačení obrovské, již existující základny uhlí, ropy a plynu. V roce 2024 emise CO₂ související s energetikou opět dosáhly nového historického maxima.

Mechanismy setrvačnosti: Železný trojúhelník zpoždění

Tento stav není náhodný. Je aktivně udržován silnými systémovými bariérami, které tvoří jakýsi „železný trojúhelník setrvačnosti“:

1. **Uzamčení uhlíku (*Carbon Lock-in*):** Naše globální ekonomika je fyzicky i institucionálně „uzamčena“ v dlouhodobé infrastruktuře fosilních paliv (elektrárny, potrubí, průmyslová zařízení) s životností desítek let. Každá nová investice do plynové infrastruktury nás zavazuje k dalším dekádám emisí.
2. **Finanční architektura zpoždění:** Navzdory všem klimatickým slibům dosáhly globální **dotace fosilních paliv** v roce 2022 rekordní výše **7 bilionů USD** (dle MMF). Vlády tak na jedné straně deklarují boj s klimatickou změnou, ale na druhé straně utrácí biliony dolarů na umělé zlevňování paliv, která tuto krizi způsobují.
3. **Politika obstrukcí:** Fosilní průmysl vynakládá stovky milionů dolarů ročně na intenzivní politický lobbying, který aktivně brání zavádění účinných klimatických politik, a na dezinformační kampaně, které matou veřejnost a udržují „narativní válku“.

Emisní mezera a planetární nouze

Výsledkem je obrovská a stále se nezmenšující „**emisní mezera**“ – propast mezi naší současnou trajektorií a tím, co je vědecky nutné k odvrácení nejhorších dopadů. Současné politiky směřují svět k oteplení až o 3 °C v tomto století. Současně se zhoršuje stav planetárních systémů, kdy již bylo překročeno sedm z devíti planetárních mezí, což signalizuje systémovou destabilizaci přesahující rámec samotné změny klimatu.

Příběhy úspěchu jsou tedy životně důležité. Jsou to zářivé body světla v temnotě. Ale musíme si s brutální upřímností přiznat, že jsou to stále jen body světla. V současné chvíli nestačí k tomu, aby rozehnalý blížící se bouři. Selhání není technologického rázu – řešení máme. Selhání je politického, ekonomického a systémového rázu. Bez zásadní korekce kurzu, která se přímo zaměří na demontáž zmíněných strukturálních bariér a znásobí úsilí tak, aby odpovídalo skutečnému rozsahu výzvy, směřujeme k budoucnosti definované kaskádovými a potenciálně nevratnými dopady na ekosystémy a lidskou společnost.

Pozitivní příklady nám neukazují, že jsme zachráněni. Ukazují nám, jak by záchrana *mohla* vypadat, pokud bychom se pro ni skutečně a na všech úrovních rozhodli.

Otázky, které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Vysvětli koncept EROEI (Energy Return on Energy Invested). Jaké jsou typické hodnoty EROEI pro ropu, zemní plyn, solární a větrnou energii?"

2. "Porovnej materiálovou náročnosť (v tunách oceli, betonu, meďi na megawatt) solárnej elektrárny, vetrné elektrárny a jaderné elektrárny."
3. "Co je Jevonsův paradox a jak se projevuje v kontextu energetické efektivity a digitálních technologií?"
4. "Jaké jsou aktuální srovnatelné náklady na výrobu elektřiny (LCOE) z nových jaderných, solárních a větrných elektráren podle zprávy společnosti Lazard?"
5. "Jaké jsou hlavní technické a ekonomické překážky pro masové nasazení malých modulárních reaktorů (SMR) a jaderné fúze (projekt ITER)?"
6. "Vysvětli koncept 'uhlíkového apartheidu'. Jaké jsou kumulativní historické emise pro USA, EU a Čínu od roku 1850?"
7. "Co je 'greenflation' (zelená inflace) a jaké jsou její hlavní příčiny?"
8. "Bylo by možné vyřešit klimatickou krizi vypouštěním balónů s SO₂?"

ČÁST V: PROČ LIDSKÉ CIVILIZACE SELHÁVAJÍ

Kapitola 22: Mozek z doby kamenné v moderním světě: Evoluční nesoulad

Naše globální civilizace stojí na vrcholu, který byl v celé historii lidstva nepředstavitelný. Dosáhli jsme schopností, které by naši předci považovali za božské: komunikujeme v reálném čase napříč kontinenty, prodloužili jsme průměrnou délku života o desítky let, odhalili jsme tajemství atomu a zmapovali jsme vzdálené galaxie. Přesto, navzdory tomuto oslnivému technologickému a vědeckému pokroku, čelíme souboru existenčních hrozeb, které jsou svou povahou a rozsahem bezprecedentní. Jsme svědky zrychlující se klimatické změny, šestého masového vymírání druhů, vyčerpávání klíčových zdrojů a rostoucí sociální a politické nestability. Tento zjevný paradox – že naše největší úspěchy zplodily naše největší hrozby – není náhodný. Je to symptom hlubšího, fundamentálního problému, který se táhne celými dějinami komplexních společností. Klíč k jeho pochopení neleží primárně v našich technologiích, ekonomických systémech nebo politických strukturách, ale v samotném nástroji, kterým se snažíme světu porozumět a ovládat ho: v lidském mozku.

Hluboká minulost: Prostředí evoluční adaptace

Pro pochopení toho, proč se naše vysoce inteligentní a technologicky vyspělá společnost chová tak systematicky iracionálně tváří v tvář existenčním hrozbám, je nutné se ponořit do hluboké minulosti našeho druhu. Po více než 99 % své evoluční historie žil *Homo sapiens* a jeho předci v malých, kočovných skupinách lovců a sběračů, čítajících obvykle několik desítek, maximálně sto padesát jedinců. Prostředí, ve kterém se náš mozek formoval – antropology nazývané **Prostředí evoluční adaptace (Environment of Evolutionary Adaptedness, EEA)** – bylo charakterizováno bezprostředními, konkrétními a lokálními výzvami: najít dnes vodu a potravu, vyhnout se predátorovi šustícím v křoví, udržovat sociální vazby a reputaci v rámci malé, úzce propojené skupiny a bránit se proti cizím tlupám.

Přírodní výběr v tomto kontextu po statisíce let upřednostňoval psychologické mechanismy, které umožňovaly rychlé, efektivní a energeticky úsporné rozhodování v situacích bezprostředního ohrožení života a příležitostí k reprodukci. Mozek, který by příliš dlouho a analyticky zvažoval, zda šustění v trávě je skutečně lev, by se s vysokou pravděpodobností nestal mozkiem našich předků. Přežil ten, který jednal instinktivně a rychle – i za cenu občasného planého poplachu.

Dva systémy myšlení: Rychlý intuit a líný analytik

Psycholog a laureát Nobelovy ceny Daniel Kahneman ve své přelomové práci *Myšlení, rychlé a pomalé* popisuje lidskou mysl jako systém se dvěma odlišnými, často soupeřícími režimy myšlení, které nazývá **Systém 1** a **Systém 2**.

- **Systém 1** funguje automaticky, rychle, bez námahy a intuitivně. Je to emocionální a asociativní část naší mysli, která zpracovává drtivou většinu informací a rozhodnutí v našem každodenním životě – od rozpoznání tváře přítele přes řízení auta na prázdné silnici až po okamžitý pocit odporu při pohledu na zkažené jídlo. Systém 1 se nesnaží o logickou přesnost; místo toho se spoléhá na mentální zkratky, tzv. **heuristiky**, a na vzorce naučené z minulých zkušeností, aby vytvořil koherentní, i když ne nutně pravdivý, příběh o světě. Je to náš energeticky úsporný „autopilot“, který nám umožňuje fungovat, aniž bychom museli vědomě analyzovat každý podnět.

- **Systém 2** je naopak pomalý, analytický, logický a vyžaduje vědomé úsilí a soustředění. Aktivuje se při řešení složitých úloh, jako je násobení dvouciferných čísel, vyplňování daňového přiznání nebo učení se novým pravidlům. Systém 2 je schopen sebekontroly, logického uvažování a statistické analýzy. Jeho hlavní nevýhodou je, že je energeticky nesmírně náročný, a jak Kahneman říká, vrozeně „líný“. Má tendenci se vyhýbat námaze a raději přebírá rychlé a snadné odpovědi, které mu podsouvá Systém 1, pokud k tomu není donucen silnými vnějšími podněty.

Tato dělba práce mezi oběma systémy byla v prostředí evoluční adaptace vysoce efektivní. Problém nastává, když se tento kognitivní aparát, optimalizovaný pro okamžité a lokální hrozby, střetne s komplexními, dlouhodobými a globálními problémy moderního světa. Čelíme **evolučnímu nesouladu (evolutionary mismatch)**: náš hardware (mozek z doby kamenné) běží na operačním systému, který je nekompatibilní s moderním světem, který jsme si vytvořili.

Kognitivní zkreslení: Adaptivní zkratky v neadaptivním světě

Heuristiky, které náš rychlý Systém 1 používá, nejsou chybami, ale efektivními zkratkami, které v minulosti dobře fungovaly. V současném kontextu komplexních globálních problémů se však stávají systematickými chybami v úsudku, známými jako **kognitivní zkreslení (cognitive biases)**. Tato zkreslení nejsou projevem individuální hlouposti nebo nevzdělanosti; jsou univerzální, předvídatelnou a hluboce zakořeněnou součástí lidské psychiky. V kontextu klimatické změny a dalších existenčních rizik se stávají kritickou zranitelností, která systematicky vede k nečinnosti, podceňování a popírání.

Kognitivní zkreslení/Heuristika	Příklad aplikace na klimatickou nečinnost
Preferování přítomnosti	Ekonomické náklady na transformaci DNES (vyšší ceny, daně) jsou vnímány mnohem silněji a bolestivěji než mnohem větší, ale vzdálené a abstraktní náklady nečinnosti ZÍTRA (kolaps ekosystémů).
Averze ke ztrátě	Opatření jsou často rámována jako „ztráty“ (ztráta svobody, pohodlí, peněz), což vyvolává silný psychologický odpor, i když potenciální „zisky“ (stabilní klima, zdravější prostředí) jsou mnohem větší.
Konfirmační zkreslení	Lidé, kteří jsou skeptičtí vůči změně klimatu, aktivně vyhledávají a věří článkům, které tvrdí, že jde o přirozený cyklus, a odmítají drtivý vědecký konsenzus jako spiknutí, protože to potvrzuje jejich identitu.
Optimistické zkreslení	I když lidé slyší o hrozbě klimatické změny, podvědomě věří, že jich osobně se to nedotkne, nebo že „si vždycky nějak poradíme“ a „technologie to vyřeší“, na rozdíl od jiných, zranitelnějších populací.
Heuristika dostupnosti	Nedávná chladná zima nebo silné deště mohou v mysli lidí „vyvrátit“ dlouhodobý trend oteplování a sucha, protože si snadněji vybaví nedávnou, konkrétní zkušenost než abstraktní statistická data.
Rozptýlení odpovědnosti	Jelikož se změna klimatu týká všech osmi miliard lidí, je snadné přenést odpovědnost na „někoho jiného“ (vládu, korporace, Čínu, USA) a doufat, že to za nás vyřeší, což vede ke kolektivní paralýze.

Kmenová mysl a politická polarizace

Jedním z nejmocnějších a nejproblematictějších aspektů našeho evolučního dědictví je naše hluboce zakořeněná **kmenová mentalita**. Naši předci přežívali díky schopnosti tvořit kooperující skupiny („my“) a konkurovat jiným skupinám („oni“). Tato dynamika formovala naši morálku, která není univerzálním souborem pravidel, ale spíše sadou psychologických nástrojů pro podporu skupinové soudržnosti a loajality.

Sociální psycholog Jonathan Haidt ve své **Teorii morálních základů (*Moral Foundations Theory*)** ukazuje, že politické ideologie se liší v tom, které morální „receptory“ upřednostňují. Zatímco liberálové a progresivisté mají tendenci stavět svou morálku primárně na péči o zranitelné a na spravedlnosti, konzervativci využívají širší paletu, přičemž kladou stejný, ne-li větší, důraz na loajalitu ke skupině (vlastenectví), respekt k autoritě (tradice) a posvátnost (čistota).

Tento rozdíl má dramatické důsledky pro komunikaci o klimatické změně. Apely na řešení klimatické krize jsou typicky formulovány v jazyce, který rezonuje s liberály: „musíme zabránit utrpení budoucích generací“ (péče) nebo „je nespravedlivé, že chudé země trpí nejvíce“ (spravedlnost). U konzervativců však mohou tyto argumenty selhat, nebo dokonce vyvolat odpor, pokud jsou klimatická opatření vnímána jako hrozba pro národní suverenitu (útok na Loajalitu), jako zpochybnění tradičního způsobu života (útok na Autoritu) nebo jako nepřirozený zásah do posvátného volného trhu.

Klimatická změna se tak z vědeckého faktu stává **symbolem v kulturní válce**. Nejde již o data a modely, ale o to, ke kterému „kmeni“ patříte. Konfirmační zkreslení se spojuje s kmenovou loajalitou a vytváří neprostupnou bariéru proti jakýmkoli informacím, které by mohly ohrozit identitu a soudržnost skupiny.

Souhrnně lze říci, že evoluční nesoulad našeho mozku vytváří „dokonalou bouři“ psychologických bariér proti řešení klimatické krize. Naše neschopnost intuitivně pochopit abstraktní, dlouhodobé hrozby je zesílena kognitivními zkresleními, která nás vedou k podceňování rizik a preferování statusu quo. Tato již tak problematická situace je dále komplikována naší kmenovou morálkou, která přeměňuje vědeckou debatu v politický a kulturní konflikt. Naše mysl, kdysi dokonale adaptovaná na přežití v africké savaně, se v antropocénu stává naší největší a nejnebezpečnější zranitelností.

Kapitola 23: Zneužití naší mysli: Elity, propaganda a potlačování racionality

V ideálním světě by odhalení existenční hrozby globálního rozsahu, podložené drtivým vědeckým konsenzem, vedlo k racionální, kolektivní a okamžité akci. Vědecká komunita by prezentovala data, politici by na základě těchto dat formulovali odvážné a efektivní strategie a veřejnost by je podpořila v zájmu společného přežití a budoucnosti svých dětí. Naš svět však není ideální. Je formován hluboce zakořeněnými mocenskými strukturami, obrovskými ekonomickými zájmy a silnými psychologickými proudy, které často směřují přímo proti racionalitě a společnému dobru.

Mocenské struktury a obrana sebedestruktivního statusu quo

Naše globální ekonomika byla po více než století postavena na těžbě, zpracování a spalování fosilních paliv. Z tohoto systému vzešly největší, nejbohatší a politicky nejvlivnější korporace v historii lidstva. Jejich obchodní model, jejich biliony dolarů v infrastruktuře, jejich politický vliv a celková hodnota jejich akcí jsou neoddělitelně spjaty s pokračující a masivní závislostí světa na uhlí, ropě a zemním plynu.

Pro tyto elity – management a akcionáře fosilního průmyslu a navazujících odvětví (automobilový, letecký, petrochemický průmysl) – nepředstavuje vědecký konsenzus o změně klimatu pouze environmentální problém. Představuje přímou, fundamentální existenční hrozbu pro jejich moc, bohatství a samotnou podstatu jejich existence.

Jakákoli smysluplná klimatická akce – ať už v podobě zrušení dotací, robustní uhlíkové daně, přísných regulací emisí, nebo masivní podpory alternativních zdrojů – nevyhnutelně znamená snížení hodnoty jejich aktiv (tzv. „uvízlá aktiva“ – *stranded assets*) a drastické omezení jejich budoucích zisků. Z pohledu těchto mocenských struktur je proto racionální (v úzce ekonomickém a krátkodobém smyslu) bránit se jakékoli změně a udržet status quo co nejdéle, bez ohledu na dlouhodobé následky pro zbytek společnosti a planetu.

Výroba souhlasu a potlačování kritického myšlení

Jak ale může malá, i když nesmírně mocná, skupina elit zabránit akci podporované drtivou většinou vědecké komunity a rostoucím povědomím veřejnosti? Přímá cenzura nebo autoritářský nátlak jsou v moderních demokratických společnostech obtížně proveditelné a politicky riskantní. Mnohem efektivnější strategií je to, co lingvista a politický kritik Noam Chomsky a ekonom Edward S. Herman nazvali „výrobou souhlasu“ (*manufacturing consent*).

Ve svém propagandistickém modelu tvrdí, že masová média v moderních společnostech nefungují jako nezávislí strážci pravdy a hlídací psi demokracie, ale jako systém, který slouží zájmům dominantních elit. Děje se tak ne nutně skrze přímé spiknutí a tajné dohody, ale skrze několik strukturálních „filtrů“, které systematicky formují mediální obsah a určují, co je a co není přijatelnou součástí veřejné debaty. V kontextu klimatu jsou tyto filtry obzvláště patrné:

1. **Vlastnictví a zdroj zisku:** Média jsou vlastněna velkými korporacemi a jsou závislá na příjmech z reklamy od jiných velkých korporací, včetně těch z fosilního a automobilového průmyslu.
2. **Zdroje informací:** Novináři se spoléhají na „oficiální“ a „důvěryhodné“ zdroje z vlády a korporátního světa, které mají prostředky (PR oddělení, lobbisty, think-tanky) na poskytování hotových, profesionálně zpracovaných informací a narativů.
3. **Negativní odezva („Flak“):** Organizované negativní reakce (stížnosti, hrozby žalobami, politický tlak) ze strany mocných průmyslových skupin efektivně disciplinují média, která by se odchýlila od dominantního, pro-byznysového narativu.
4. **Ideologie:** Vytvoření společného nepřítele nebo ideologického rámce (např. „ekoterorismus“, „útok na svobodu“, „kulturní války“) pomáhá mobilizovat veřejnost proti klimatickým opatřením a umlčet kritické hlasy.

Tento model vytváří mediální prostředí, kde jsou názory a zájmy elit bránících status quo prezentovány jako mainstreamový „zdravý rozum“, zatímco kritické a alternativní pohledy jsou marginalizovány, zesměšňovány nebo zcela ignorovány.

Tato zranitelnost vůči propagandě je dále umocněna strukturou **veřejného vzdělávacího systému**. Mnozí kritici, od Johna Taylora Gatta po Noama Chomského, argumentují, že státní školství historicky nebylo navrženo k tomu, aby pěstovalo nezávislé a kritické myšlení (aktivaci Systému 2), ale spíše k produkci poslušných občanů a efektivních, standardizovaných pracovníků, kteří nebudou zpochybňovat základy společenského a ekonomického systému. Systém založený na povinných osnovách, standardizovaném testování a memorování faktů často potlačuje přirozenou zvědavost, kreativitu a schopnost analyzovat komplexní, kontroverzní témata z více úhlů pohledu. Školy tak často

učí „co si myslet“, nikoli „jak myslet“, a zanechávají velkou část populace bez mentálních nástrojů potřebných k rozpoznání a odolávání sofistikované manipulaci a propagandě.

Psychologická válka: Zneužití našich kognitivních zkreslení

Největší síla moderní propagandy nespočívá ve vytváření zcela nových a absurdních lží, ale v jejím mistrovském zneužití našich přirozených, evolučně daných kognitivních zkreslení. Elity bránící status quo nemusí přesvědčovat lidi o něčem, čemu instinktivně nevěří. Stačí, když zarámují informace tak, aby rezonovaly s hluboce zakořeněnými předsudky a automatickými reakcemi našeho rychlého Systému 1.

- **Aktivace kmenové mentality:** Místo věcné debaty o fyzice skleníkových plynů nebo ekonomice obnovitelných zdrojů se diskurz záměrně přesouvá na kulturní a politickou identitu. Klimatická opatření jsou prezentována jako útok „levicových liberálních elit z velkoměst“ na tradiční způsob života, svobodu a prosperitu „obyčejných, tvrdě pracujících lidí“. Tím se z vědecké otázky stává symbol kmenové příslušnosti. Souhlas s klimatickou vědou se stává zradou vlastního kmene, zatímco její popírání nebo zlehčování je projevem loajality.
- **Rámování ztráty a preferování přítomnosti:** Propaganda se soustředí na okamžité, konkrétní a snadno představitelné náklady spojené s klimatickou akcí – vyšší ceny benzínu, daně, regulace, ztráta pracovních míst v tradičních odvětvích. Tyto hmatatelné „ztráty“ jsou pro náš mozek, s jeho silnou averzí ke ztrátě a preferencí přítomnosti, mnohem reálnější a bolestivější než abstraktní a vzdálené přínosy v podobě odvrácení budoucí katastrofy za 50 let.
- **Poskytování „alternativních expertů“ a iluze debaty:** Pro lidi, kteří jsou již skeptičtí (často z kmenových nebo ideologických důvodů), propaganda poskytuje zdánlivě věrohodné „expertní“ hlasy a „studie“ z financovaných think-tanků, které potvrzují jejich stávající názory. Tím se aktivuje konfirmační zkreslení a vytváří se falešná iluze legitimní vědecké debaty („vědci se neshodnou“), i když ve skutečnosti existuje drtivý, téměř jednomyslný konsenzus.

V tomto kontextu se boj o klimatickou akci stává asymetrickou psychologickou válkou. Na jedné straně stojí vědecká komunita, která se snaží komunikovat komplexní, statistické a často znepokojivé závěry, což vyžaduje aktivaci náročného a líného Systému 2. Na druhé straně stojí dobře financovaná propagandistická mašinérie, která produkuje jednoduché, emocionálně nabitě a kmenově loajální narativy, které přímo cílí na náš rychlý, automatický a intuitivní Systém 1. V tomto nerovném boji o lidskou mysl má propaganda přirozenou a obrovskou psychologickou výhodu.

Konečným důsledkem je **potlačení racionality**. Vědecká metoda, kritické myšlení a expertní konsenzus jsou nástroje, které si naše civilizace vyvinula, aby překonala omezení naší individuální intuice a kmenových zkreslení. Jsou to naše nejlepší kolektivní mechanismy Systému 2. Pro elity, jejichž moc a bohatství jsou ohroženy závěry těchto racionálních procesů, je však naprosto nezbytné tyto mechanismy zdiskreditovat, zpochybnit a marginalizovat. Válka proti klimatické akci se tak stává válkou proti samotné osvícenské myšlence, že společnost by měla být řízena na základě důkazů, logiky a rozumu. Je to pokus o návrat do stavu, kdy pravdu určuje moc, nikoli fakta.

Kapitola 24: Epistemologická past: Konec sdílené reality

Pokud jsou kognitivní zkreslení chybou v našem biologickém softwaru a propaganda je virem, který do něj vkládají zájmové skupiny, pak to, čemu čelíme nyní, je zhroucení celého operačního systému, na kterém běží lidská společnost. Analytici jako Daniel Schmachtenberger tento stav nazývají „krizí smysluplnosti“ (sense-making crisis). Jde o stav, kdy společnost ztrácí schopnost kolektivně vnímat realitu, shodnout se na základních faktech a na základě nich činit racionální rozhodnutí. Je to moment, kdy se palubní deska civilizace rozpadne na tisíce blikajících, protichůdných kontrol a posádka se začne prát o to, zda loď vůbec existuje.

Algoritmická amplifikace: Hněv šíříme rychleji než pravdu

Kořeny této pasti leží v obchodním modelu moderního internetu. Platformy sociálních médií, které se staly hlavním zdrojem informací pro miliardy lidí, nejsou optimalizovány pro pravdu, vzdělávání ani společenský smír. Jsou optimalizovány pro jedinou metriku: *engagement* (zapojení). Cílem je udržet uživatele u obrazovky co nejdéle, aby mu bylo možné zobrazit více reklamy.

Algoritmy rychle „zjistily“, co evoluční psychologie ví dávno: hněv, strach a kmenová nenávisť jsou nejsilnějšími magnety pro lidskou pozornost. Emocionálně zabarvená lež se šíří šestkrát rychleji než nudná pravda. Výsledkem je, že informační ekosystém systematicky zesiluje extrémní hlasy a potlačuje ty umírněné a faktické. Vytváří se tak epistemická fragmentace – společnost se rozpadá do izolovaných bublin (echo chambers), které nejenže mají odlišné názory, ale žijí v odlišných realitách s vlastními sadami „faktů“.

Deepfakes a konec důkazu: Epistemická anarchie

Nástup generativní umělé inteligence tuto krizi akceleruje na úroveň, kterou si teprve začínáme uvědomovat. Technologie deepfakes umožňuje vytvořit hyperrealistické video, audio nebo text, který je nerozeznatelný od reality. Můžeme vidět politika říkat věci, které nikdy neřekl, nebo vidět záběry z válečných zločinů, které se nestaly.

Největším nebezpečím deepfakes však není to, že uvěříme lži. Největším nebezpečím je tzv. „dividenda lhářů“ (liar's dividend). Ve světě, kde *cokoliv* může být falešné, přestává existovat důkaz. I pravdivé video může být kýmkoli odmítnuto jako „AI podvrh“. Důvěra v jakýkoli záznam reality – video, fotografii, nahrávku – se hroutí. Výsledkem je epistemický chaos. Nikdo neví, čemu věřit, a tak lidé přestávají věřit čemukoli, co nepotvrzuje jejich předchozí přesvědčení.

Velké zaplavení: Když AI požívá internet

Kromě sofistikovaných podvrhů čelíme ještě jedné, plíživější hrozbě: toxickému zamoření informačního prostoru balastem. Před nástupem velkých jazykových modelů (LLM) jako ChatGPT vyžadovalo vytvoření textu – ať už článku, recenze nebo komentáře – lidský čas a energii. Tato "cena za tvorbu" fungovala jako přirozený filtr.

S příchodem AI klesly marginální náklady na vytvoření textu prakticky na nulu. Internet je nyní zaplavován miliardami stránek generovaného obsahu, jehož jediným účelem je generovat kliknutí pro reklamu (SEO spam). Vyhledávače přestávají fungovat, protože na prvních místech nacházíme "články" napsané stroji pro stroje, plné halucinací a banalit. Sociální sítě jsou plné botů, kteří diskutují s jinými boty, aby ovlivnili veřejné mínění nebo jen zvýšili statistiky dosahu.

Tento může vést k tzv. "kolapsu modelů" (Model Collapse). AI se učí z dat na internetu. Pokud se internet naplní syntetickým odpadem generovaným AI, budoucí modely se budou učit z výstupů svých předchůdců. Je to digitální verze nemoci šílených krav – informační systém začne požírat sám sebe, což vede k degradaci kvality, ztrátě kreativity a odtržení od reality. Internet se mění z největší knihovny světa na největší skládku světa, kde najít pravdivou a lidskou informaci vyžaduje nadlidské úsilí.

Selhání imunitního systému: Vzdělání k poslušnosti

Tato zranitelnost vůči vnější manipulaci a informačnímu chaosu má však ještě jednu, hlubší a bolestivější příčinu. Nespočívá v technologii, kterou používáme, ale v tom, jak jsme byli naprogramováni myslet – nebo spíše nemyslet. Naše společnost trpí fatálním nedostatkem základní „kognitivní gramotnosti“.

Drtivá většina populace, včetně mnoha vysokoškolsky vzdělaných lidí, ve skutečnosti nerozumí základům vědecké metody. Nechápeme rozdíl mezi anekdotou („můj děda kouřil a dožil se sta let“) a statisticky významnými daty. Neumíme intuitivně rozlišit mezi korelací (věci se dějí současně) a kauzalitou (jedna věc způsobuje druhou). Nechápeme princip falzifikovatelnosti – že věda nehledá absolutní pravdu, ale neustále se snaží vyvrátit své vlastní hypotézy, aby se pravdě přiblížila. Nejsme schopni odhalit argumentační klamy.

Bez těchto nástrojů je lidská mysl v digitálním věku bezbranná. Člověk, který nechápe, jak funguje proces poznání, vnímá vědu jen jako další „názor“ nebo „víru“, která je rovnocenná s názorem oblíbeného influencera na Youtube.

Vinu za tento stav nese do značné míry model státního školství, který jsme zdělili z 19. století. Tento systém, původně navržený v Prusku, nebyl primárně koncipován k tomu, aby vychovával kriticky myslící, skeptické a zvědavé jedince. Jeho historickým účelem, jak upozorňují kritici od Johna Taylora Gatta po Noama Chomského, byla produkce standardizovaných, poslušných pracovníků pro továrny a loajálních občanů pro byrokracii a armádu.

Školy nás naučily memorovat fakta („co si myslet“), ale selhaly v tom nejdůležitějším: naučit nás, jak vyhodnocovat informace („jak myslet“). Systém založený na autoritě učitele, jedině správné odpovědi v testu a pasivním příjmu informací přímo potlačuje přirozenou zvědavost a schopnost zpochybňovat předkládané teze. Výsledkem je populace, která čeká na autoritu, jež jí řekne, co je pravda. A v momentě, kdy tradiční autority ztratily důvěru, se tato poslušnost přesunula k novým autoritám – algoritmům, charismatickým demagogům a virálním lžím. Absence vědeckého myšlení v populaci tak není jen vzdělávacím selháním; je to bezpečnostní riziko nejvyššího řádu.

Demokracie bez společné půdy

Tato kombinace – algoritmická polarizace, konec důkazů skrze deepfakes a utopení v syntetickém šumu – je fatální pro jakoukoli formu demokratického vládnutí. Demokracie je postavena na předpokladu, že občané sdílejí společný prostor faktů, v němž mohou diskutovat o různých řešeních. Mohou se neshodnout na tom, *jak* řešit problém, ale musí se shodnout na tom, že *problém existuje*.

V epistemologické pasti tento společný prostor mizí. Pokud se polovina populace domnívá, že vakcíny jsou čipy a klimatická změna je podvod, zatímco druhá polovina považuje tu první za oběti dezinformací, není možná diskuze, jen studená občanská válka. V kontextu polykrize je to recept na paralýzu. Právě v okamžiku, kdy lidstvo potřebuje bezprecedentní úroveň globální kooperace, nám nástroje, které jsme stvořili, tuto schopnost berou. Opice u kormidla nejenže neví, jak loď řídit; opice se právě začaly hádat o to, zda je voda kolem lodi mokrá, zatímco jim algoritmy našeptávají, aby rozbily kompas.

Kapitola 25: Past complexity: Proč se civilizace hroutí pod vlastní vahou

Abychom plně pochopili, proč jsou lidské civilizace, včetně té naší, tak náchylné k selhání a kolapsu, musíme se od psychologie jednotlivce a manipulace elit přesunout k fyzice a dynamice celých společností. Jak jsme viděli v Části I, lidská společnost, stejně jako jakýkoli živý organismus, je disipativní strukturou – ostrovem řádu, který musí neustále bojovat proti termodynamickému proudu entropie. Historie je plná příkladů kdysi mocných a sofistikovaných civilizací, které tuto bitvu nakonec prohrály – od Mayů přes Římany až po obyvatele Velikonočního ostrova. Jejich osud nám poskytuje klíčový vhled do systémových sil, které ohrožují i nás.

Archeolog a historik Joseph Tainter ve své dnes již klasické knize *Kolaps komplexních společností* poskytl jeden z nejmocnějších analytických rámců pro pochopení tohoto jevu. Tvrdí, že společnosti se nehroubí primárně kvůli vnějším šokům nebo morálnímu úpadku, ale spíše pod tíhou své vlastní, narůstající complexity.

Komplexita jako strategie řešení problémů

Podle Taintera je růst společenské complexity v podstatě strategií pro řešení problémů. Tváří v tvář výzvám, jako je zajištění potravin, obrana proti nepřátelům nebo správa zdrojů, společnosti investují do složitějších struktur: budují zavlažovací systémy, vytvářejí specializované armády, zakládají byrokratické úřady, rozvíjejí nové technologie. Komplexita je v podstatě investicí energie a zdrojů do vytváření a udržování řádu.

Tato investice však, jak Tainter ukazuje, podléhá železnému zákonu **klesajících mezních výnosů (diminishing marginal returns)**. Tento proces má typicky tři fáze:

1. **Fáze vysokých výnosů:** v počátečních fázích rozvoje přináší každá další investice do complexity vysoké výnosy. Vybudování prvního zavlažovacího kanálu dramaticky zvýší úrodu. Vytvoření malé armády zajistí obranu proti občasným nájezdníkům.
2. **Fáze klesajících výnosů:** Postupem času se však jednoduchá a levná řešení vyčerpají. K dalšímu zvýšení produkce potravin je potřeba budovat stále složitější a nákladnější zavlažovací systémy na méně úrodné půdě. K obraně rozšiřujícího se impéria je nutné udržovat stále větší a logisticky náročnější armádu. Společnost musí alokovat stále větší podíl svých zdrojů a energie jen na to, aby si udržela *stávající* úroveň complexity – na opravy infrastruktury, na platy byrokratů, na žold vojáků.
3. **Bod křehkosti a kolapsu:** Nakonec společnost dosáhne bodu, kdy mezní výnosy z dalších investic do complexity klesnou k nule nebo se dokonce stanou zápornými. Náklady na pouhou *údržbu* systému rostou rychleji než přínosy, které systém generuje. Společnost se stává „těžkopádnou“, přebyrokratizovanou a energeticky extrémně neefektivní. Stává se fatálně zranitelnou vůči jakýmkoli, i relativně malým, otřesům – neúrodě, epidemii, invazi nebo vyčerpání klíčového zdroje.

V této fázi se **kolaps**, definovaný jako rychlá a výrazná ztráta společenské complexity, stává nejen možným, ale i pravděpodobným a z termodynamického hlediska dokonce „ekonomickým“ řešením. Je

to způsob, jak se systém vrátí na jednodušší, méně centralizovanou a energeticky méně náročnou úroveň existence, protože si tu stávající již nemůže dovolit.

Fosilní paliva: Velký akcelerátor a skrytá past

Po tisíce let byly lidské civilizace, od starověkého Egypta po středověkou Čínu, uvězněny v tomto cyklickém vzorci vzestupu a pádu. Jejich energetickým základem byla výhradně sluneční energie zachycená v reálném čase v biomase. Tento energetický tok byl ze své podstaty omezený, rozptýlený a závislý na ročním cyklu, což kladlo pevné a nepřekročitelné meze úrovni komplexity.

Průmyslová revoluce, poháněná objevem fosilních paliv, tento prastarý limit prolomila. Jak jsme detailně popsali v předchozích částech, fosilní paliva představují miliony let akumulovanou a zkoncentrovanou sluneční energii. Tato „energetická dotace“ umožnila naší civilizaci dočasně, ale velkolepě, uniknout z Tainterovy smyčky klesajících výnosů. S touto novou, zdánlivě neomezenou energií bylo možné financovat exponenciální nárůst komplexity v globálním měřítku – vybudovat globální dopravní sítě, nakrmit miliardy lidí, postavit megaměsta a vytvořit digitální informační systémy.

Zde se však odhaluje skrytá a smrtící past fosilní éry. Samotná energetická dotace, která nám umožnila vybudovat nejkompexnější civilizaci v historii, zároveň produkuje odpad, který podkopává a ničí samotné environmentální základy, na nichž tato civilizace stojí. Jsme v pozici člověka, který si pod sebou řeže větve, na které sedí, a ještě k tomu používá motorovou pilu na benzín. Náš lék na historické limity růstu se stal naším nejhorším jedem.

Tainterova past se tak vrací v nové, globální a mnohem nebezpečnější podobě. Naše investice do další komplexity (chytré sítě, umělá inteligence, technologie na zachytávání uhlíku) nejenže podléhají klesajícím mezním výnosům, ale zároveň aktivně zhoršují základní environmentální krizi tím, že vyžadují ještě více energie a zdrojů. Jsme chyceni v pasti, kde naše řešení problému zhoršují příčinu problému. Tainterova teorie tak poskytuje klíčový historický a systémový rámec pro pochopení, proč se naše moderní, technologicky vyspělá společnost, navzdory vší své znalosti a moci, řítí směrem, který nápadně připomíná trajektorie zaniklých civilizací minulosti.

Kapitola 26: Válka o realitu: Jak fosilní průmysl brání změně

Teoretické koncepty evolučního nesouladu, klesajících výnosů z komplexity a výroby souhlasu nacházejí svou nejjasnější, nejpodrobněji zdokumentovanou a nejvíce znepokojující ilustraci v systematické a desítky let trvající kampani fosilního průmyslu proti klimatické vědě a akci. Tento příběh není jen o korporátní chamtivosti; je to archetypální příklad toho, jak malá, mocná elitní skupina může cíleně zneužít kognitivní zranitelnosti většinové populace k udržení sebedestruktivního systému, a to i tváří v tvář drtivým interním i externím důkazům o hrozící katastrofě. Je to kronika války o samotnou definici reality.

Fáze 1: Vědění a přesné předpovědi (70. a 80. léta)

Paradoxně, jedny z prvních, nejs sofistikovnějších a nejpresnějších varování ohledně klimatické změny nepocházely od environmentálních aktivistů, ale z tajných laboratoří největších ropných společností světa. V 70. letech, v době, kdy si veřejnost teprve začínala uvědomovat environmentální problémy, korporace jako **Exxon** (nyní ExxonMobil), **Shell** a další klíčoví hráči v rámci oborové asociace **American**

Petroleum Institute (API) investovali značné prostředky do vlastního špičkového klimatického výzkumu.

Již v červenci 1977 informoval seniorní vědec Exxonu, James F. Black, v interní prezentaci nejvyšší vedení společnosti, že existuje „obecná vědecká shoda“, že spalování fosilních paliv ovlivňuje globální klima prostřednictvím uvolňování oxidu uhličitého. V tomto pozoruhodně prorockém memorandu varoval, že zdvojnásobení koncentrace CO₂ v atmosféře by mohlo zvýšit průměrné globální teploty o 2 až 3 °C, s ještě dramatičtějším oteplením na pólech. Black odhadoval, že lidstvo má „časové okno pěti až deseti let, než se potřeba těžkých rozhodnutí ohledně změn v energetických strategiích může stát kritickou“.

Tato zjištění nebyla ojedinělá. Exxon zahájil ambiciózní výzkumný program, který zahrnoval vybavení supertankeru měřicími přístroji pro sledování výměny CO₂ mezi atmosférou a oceánem a vývoj vlastních, sofistikovaných klimatických modelů. Tyto modely, jak ukázala pozdější detailní analýza harvardských vědců Geoffreyho Suprana a Naomi Oreskesové, předpovídaly budoucí oteplení s „**šokující dovedností a přesností**“, často dokonce lépe než modely akademických a vládních institucí té doby. Interní dokumenty Exxonu z let 1977 až 2003 správně předpověděly, že oteplení způsobené člověkem bude statisticky detekovatelné kolem roku 2000 (± 5 let) a s vysokou přesností odhadly „uhlíkový rozpočet“ – tedy množství CO₂, které může být vypuštěno, než dojde k nebezpečnému oteplení.

Fosilní průmysl tedy nejenže věděl o klimatické změně, ale patřil mezi přední světové experty na toto téma. Chápal vědecké základy, přesně modeloval budoucí dopady a interně diskutoval o „potenciálně katastrofických“ následcích.

Fáze 2: Strategie popření a výroba nevědomosti (konec 80. let – 2000s)

Ke konci 80. let, právě v době, kdy se klimatická věda dostávala do veřejného povědomí a politici začali uvažovat o mezinárodních dohodách o omezení emisí (což vyvrcholilo založením IPCC v roce 1988 a Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu v roce 1992), Exxon a další společnosti dramaticky změnily kurz. Místo aby využily své expertní znalosti k vedení transformace a hledání řešení, rozhodly se pro opačnou strategii: aktivní a systematické zpochybňování vědy, kterou samy pomáhaly vytvořit.

Tento obrat je ukázkovým příkladem **agnotologie** – záměrné kulturní produkce nevědomosti a pochybností pro politické a ekonomické účely. Fosilní průmysl si osvojil a zdokonalil taktiky, které předtím úspěšně používal tabákový průmysl k oddálení regulace kouření. Tato strategie, známá jako „**tabákový manuál**“ (*tobacco playbook*), je založena na jednoduchém, ale ďábelsky účinném principu, jak jej shrnulo interní memo jedné tabákové společnosti: „**Pochybnost je náš produkt**“.

Cílem nebylo vědu vyvrátit – to bylo nemožné –, ale vytvořit ve veřejném a politickém prostoru iluzi hluboké vědecké kontroverze a nejistoty, která by ospravedlnila nečinnost a odklad regulací. Klíčové taktiky zahrnovaly:

- **Financování „kontrariánských“ vědců:** Podpora a propagace malé, hlasité skupiny vědců, často bez expertízy v klimatologii, kteří byli ochotni za finanční odměnu veřejně zpochybňovat mainstreamový konsenzus.
- **Vytváření „think-tanků“ a frontových skupin:** Zakládání a financování organizací se zdánlivě vědeckými a nestrannými názvy (např. *Global Climate Coalition*, *CO2 Coalition*), jejichž skutečným účelem bylo šířit dezinformační materiály a lobbovat proti regulacím.

- **Útoky na mainstreamové vědce:** Osobní a profesní diskreditace předních klimatologů (jako byli James Hansen nebo Michael Mann) s cílem podkopat jejich důvěryhodnost.
- **Manipulace médií:** Využívání novinářské snahy o „vyváženost“ k tomu, aby byl názorům několika málo skeptiků dán stejný prostor jako drtivému vědeckému konsenzu, čímž se vytvářel falešný dojem rovnocenné vědecké debaty.

Strategický dokument American Petroleum Institute z roku 1998, známý jako „**Victory Memo**“, explicitně stanovil cíl kampaně: „Vítězství bude dosaženo, když... průměrní občané 'pochopí' (uznají) nejistoty v klimatické vědě... [a] ti, kdo prosazují Kjótský protokol na základě stávající vědy, se budou jevit jako odtržení od reality“. Nešlo o hledání pravdy, ale o cílenou a dobře financovanou operaci na přepsání veřejného vnímání reality.

Fáze 3: Psychologická válka – Zneužití našich kognitivních zkreslení

Nejsofistikovanější a nejuspěšnější částí kampaně bylo její intuitivní nebo záměrné zacílení na vrozené kognitivní slabiny lidské mysli. Propaganda fosilního průmyslu se stala mistrovskou ukázkou zneužití evolučního nesouladu v praxi.

Jedním z neúčinnějších nástrojů bylo, jak jsme již zmínili, zavedení a popularizace konceptu „**osobní uhlíkové stopy**“ společností BP. Tento geniální propagandistický tah přesunul ohnisko problému a morální odpovědnost z několika desítek korporátních producentů na miliardy jednotlivých spotřebitelů. Tento narativ dokonale zneužil několik kognitivních zkreslení:

- **Rozptýlení odpovědnosti:** Pokud je problémem každý, není za něj odpovědný nikdo konkrétní. Tlak na systémovou změnu se rozměnil.
- **Iluze kontroly:** Zaměření na malé, osobní kroky dalo lidem uklidňující pocit, že něco dělají, a zároveň je odvedlo od mnohem účinnější, ale náročnější politické akce.
- **Rámování problému:** Problém byl přerámován z produkčního (těžba a prodej fosilních paliv) na spotřebitelský (používání energie).

Současně s tímto posunem odpovědnosti vedl průmysl a jeho političtí spojenci **kulturní válku**, která zneužívala kmenovou mentalitu. Klimatická opatření, jako je Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal), byla systematicky rámována jako útok na svobodu, prosperitu a tradiční hodnoty „obyčejných lidí“. Byla prezentována jako hrozba pro národní suverenitu a jako diktát „globalistických elit“. Tím se z vědecké otázky stal symbol kulturní identity, který aktivoval morální základy loajality a autority proti „nepříteli“ v podobě ekologů, vědců a mezinárodních institucí.

Kampaň fosilního průmyslu nebyla výsledkem nevědomosti nebo legitimní vědecké skepse. Byla to chladně vykalkulovaná, desítky let trvající a miliardami dolarů financovaná strategie, jejímž cílem bylo chránit zisky za cenu destabilizace planetárního klimatu. Tato strategie byla tak úspěšná ne proto, že by nabízela lepší argumenty, ale protože mistrně zneužila evolučně dané slabiny a zkreslení naší psychiky. Fosilní průmysl nevedl válku jen proti vědě; vedl válku proti naší schopnosti racionálně vnímat a interpretovat realitu. Útokem na vědu a expertní konsenzus – naše nejlepší kolektivní nástroje Systému 2 – se tyto elity snažily zničit kompas, který by nás mohl vyvést z pasti, kterou pro nás všechny pomohly připravit.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Co je to 'evoluční nesoulad' (evolutionary mismatch) a jak ovlivňuje naši schopnost reagovat na moderní hrozby?"
2. "Definuj kognitivní zkreslení jako 'konfirmační zkreslení' a 'averze ke ztrátě' a uveď příklady v kontextu klimatické debaty."
3. "Kdo a kdy poprvé zpopularizoval koncept 'osobní uhlíkové stopy' a s jakým záměrem?"
4. "Shrňte klíčová zjištění interních zpráv společnosti Exxon o klimatické změně ze 70. a 80. let."
5. "Co je 'agnotologie' a jaké taktiky popisuje 'tabákový manuál' (tobacco playbook) pro výrobu pochybností?"
6. "Vysvětli teorii kolapsu komplexních společností Josepha Tainterera a koncept 'klesajících mezních výnosů z complexity'."

ČÁST VI: SELHÁVÁNÍ CENTRÁLNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Kapitola 27: Anatomie státu: Od monopolu na násilí k monopolu na peníze

Tato část obrátí pozornost k institucionálnímu rámci, ve kterém se naše společnosti pohybují: k modernímu státu. Tvrdíme, že stát, definovaný svými monopoly a charakterizovaný inherentními problémy centrálního plánování, není neutrálním arbitrem ani efektivním řešitelem komplexních problémů. Naopak, jeho samotná struktura a incentivy často přispívají k prohlubování krizí a omezují schopnost společnosti inovovat a adaptovat se. Cílem této kapitoly je rozebrat anatomii státní moci a ukázat, jak monopol na násilí nevyhnutelně vede k monopolu na peníze, což státu umožňuje expandovat do dalších oblastí společnosti a vytvářet systémové problémy, kterým dnes čelíme.

Základní pilíř: Monopol na legitimní násilí

Základním a definičním kamenem moderního státu je jeho úspěšný nárok na **monopol na legitimní použití fyzické síly** na daném území, jak tento koncept formuloval německý sociolog Max Weber. Tento primární monopol není pouze nástrojem pro udržení veřejného pořádku, ale je fundamentálním předpokladem pro výkon všech ostatních státních pravomocí. Na rozdíl od feudalismu, kde moc a právo použít sílu byly roztržštěné mezi různé šlechtice, církve a cechy, moderní stát vznikl postupnou expropriací těchto prostředků a jejich centralizací do jedné rukou.

Tento monopol neznamena, že stát je jediným aktérem, který používá násilí. Znamená to, že stát je jediným zdrojem *legitimity* pro jeho použití. Může delegovat právo použít sílu na jiné subjekty – například povolením soukromých bezpečnostních agentur nebo zakotvením práva na sebeobranu v zákonech – ale vždy si ponechává konečnou autoritu a schopnost tento monopol prosadit prostřednictvím svých složek (policie, armáda). Kritický pohled, který zastával například sociolog Charles Tilly, dokonce přirovnává proces budování státu a jeho monopolu na násilí k formě organizovaného zločinu, kde stát poskytuje „ochranu“ (před vnějšími i vnitřními hrozbami, včetně hrozeb od samotného státu) výměnou za pravidelné poplatky (daně). Bez ohledu na interpretaci je tento monopol na donucení základním operačním systémem státu.

Ekonomická páka: Monopol na peníze

Monopol na násilí je nezbytným, i když často neviditelným, předpokladem pro prosazení druhého klíčového monopolu, který dává státu jeho obrovskou ekonomickou moc: **monopolu na emisi peněz**. Stát definuje, co je na jeho území zákonným platidlem (tzv. **fiat měna** – peníze s nuceným oběhem, jejichž hodnota není odvozena od komodity, ale od vládního dekretu), a pomocí své donucovací moci (daňové zákony, soudy) vynucuje jeho přijímání při všech transakcích. Tím efektivně eliminuje měnovou konkurenci a získává absolutní kontrolu nad peněžní zásobou.

Historicky byla moc státu v této oblasti omezena **zlatým standardem**, který vyžadoval, aby měna byla kryta a směnitelná za fyzickou komoditu (zlato). Tento systém nutil vlády k fiskální disciplíně – nemohly jednoduše tisknout peníze na pokrytí svých výdajů. Tento systém se však začal hroutit s obrovskými finančními nároky první světové války. Po přechodném období byl nahrazen brettonwoodským systémem, kde byl americký dolar vázán na zlato a ostatní měny na dolar. Definitivní konec přišel v roce 1971, kdy americký prezident Richard Nixon jednostranně opustil směnitelnost dolaru za zlato, čímž začala globální éra plně nekrytých fiat měn a volně plovoucích směnných kurzů.

Institucionálním ztělesněním tohoto monopolu jsou **centrální banky** (jako je Evropská centrální banka, americký Federální rezervní systém nebo Česká národní banka). Jejich oficiálním mandátem je sice péče o cenovou stabilitu a zdraví finančního systému, ale v systému fiat měn se nevyhnutelně stávají nástrojem pro financování státních výdajů. Prostřednictvím operací na volném trhu (nákupem vládních dluhopisů), správy státního dluhu a politiky úrokových sazeb mohou centrální banky vytvářet nové peníze „z ničeho“ (*ex nihilo*) a půjčovat je vládě. Tento proces, známý jako monetizace dluhu, je v podstatě formou skrytého zdanění prostřednictvím **inflace**. Nově vytvořené peníze snižují kupní sílu všech existujících peněz v držení občanů a firem.

Z pohledu tržní konkurence a zdravých peněz je existence takového monopolního emitenta peněz anomálií, která narušuje tržní mechanismy, může vytvářet hospodářské cykly (střídání boomů a krizí) a především umožňuje státu financovat aktivity – rozsáhlé sociální programy, a především války – které by v podmínkách fiskální disciplíny a zdravých peněz nebyly možné.

Expanze do společnosti: Monopolizace školství a zdravotnictví

S téměř neomezenou finanční a donucovací mocí v rukou stát expandoval do klíčových sociálních sektorů, jako je školství a zdravotnictví, a postupně je monopolizuje nebo v nich získává dominantní postavení. Z perspektivy tržních principů je tato expanze hluboce problematická. Státní monopol nebo dominantní postavení v těchto oblastech vede k typickým neduhům centrálního plánování: neefektivitě, byrokracii, plýtvání zdroji, nízké kvalitě služeb a neustále rostoucím nákladům, protože chybí disciplinující mechanismus tržní konkurence a zpětná vazba cenového systému.

Státní financování, povinná školní docházka a rozsáhlá regulace vytvářejí vysoké bariéry vstupu pro soukromé a inovativní alternativy, což vede k *de facto* monopolizaci. Problémy ve veřejném školství či zdravotnictví tak často nejsou argumentem pro ještě větší státní zásahy, ale jsou naopak přímým důsledkem vytlačení tržních a komunitních mechanismů státem.

Historická analýza navíc ukazuje, že masové veřejné školství, jak vzniklo v 19. století v Prusku a následně se rozšířilo po světě, nebylo primárně zavedeno s cílem podporovat nezávislé, kreativní a kritické myšlení. Jeho původním a hlavním účelem bylo formovat poslušné a loajální občany pro službu ve státní byrokracii a armádě, a disciplinované, standardizované pracovníky pro potřeby průmyslové revoluce. Tento systém, navržený pro potřeby centralizovaného průmyslového státu, systematicky potlačuje individualitu, zvědavost a kreativitu ve prospěch konformity, standardizace a poslušnosti, což je v příkrém rozporu s potřebami moderní, rychle se měnící a komplexní společnosti.

Kauzální řetězec státní moci je tak zřejmý a neúprosný: **monopol na násilí** umožňuje státu vynutit si a udržet **monopol na peníze**. Neomezené příjmy z tohoto monopolu, zejména schopnost vytvářet peníze z ničeho, pak státu umožňují financovat a postupně ovládnout a **monopolizovat další klíčové sektory společnosti**, jako je školství a zdravotnictví, a vytlačit z nich tržní a dobrovolné alternativy. Vzniká tak samoposilující se cyklus centralizace moci, rostoucí závislosti občanů na státu a eroze mechanismů, které by mohly generovat skutečná a inovativní řešení zdola.

Případová studie – Jak státní peníze a centrální banky financovaly světové války

Historie 20. století poskytuje mrazivou a nepopiratelnou ukázkou toho, jak se monopol státu na peníze, oddělený od jakékoli reálné komoditní kotvy, stává klíčovým a nepostradatelným nástrojem pro vedení totální, průmyslové války. Dvě největší katastrofy v dějinách lidstva, první a druhá světová válka, by ve své ničivé podobě a délce nebyly možné bez schopnosti vlád financovat své válečné mašinerie prostřednictvím dluhu a inflace, což je proces, který byl umožněn a aktivně řízen centrálními bankami.

První světová válka: Opuštění zlatého standardu a zrození totální války

Před rokem 1914 fungoval mezinárodní měnový systém z velké části na bázi **klasického zlatého standardu**. Měny hlavních mocností byly definovány jako určité množství zlata a národní centrální banky byly povinny na požádání směnit své bankovky za zlato v tomto pevně daném poměru. Tento systém, ač nedokonalý, představoval silnou brzdu pro vládní rozmařilost. Schopnost vlády financovat rozsáhlé výdaje, včetně těch válečných, byla omezena množstvím zlata v jejich rezervách a ochotou občanů platit vyšší daně.

S vypuknutím první světové války v srpnu 1914 se však tento systém prakticky přes noc zhroutil. Válčíci mocnosti, jedna po druhé, rychle **pozastavily směnitelnost svých měn za zlato**. Tento zdánlivě technický krok měl dalekosáhlé a tragické důsledky. Uvolnil vládám ruce k téměř neomezenému financování válečného úsilí způsoby, které by byly pod zlatým standardem nemyslitelné.

Vlády mohly válku financovat třemi způsoby: zvýšením daní, půjčkami od veřejnosti (prodejem válečných dluhopisů) nebo tištěním peněz. Zvýšení daní na úroveň potřebnou pro pokrytí astronomických válečných nákladů bylo politicky extrémně nepopulární a riskantní. Hlavním nástrojem se proto stalo masivní zadlužování.

Zde sehrály klíčovou roli centrální banky, jako nově vzniklý **Federální rezervní systém v USA (Fed)**, německá **Reichsbank** nebo **Bank of England**. Začaly masivně financovat válečné úsilí nikoli primárně zvýšením daní, ale přímým nebo nepřímým nákupem vládních dluhopisů. Tím v podstatě **vytvářely nové peníze z ničeho** a monetizovaly vládní dluh. Tento příliv nových, nekrytých peněz do ekonomiky vedl k masivní inflaci, která skrytě zdanila úspory všech občanů.

Tato schopnost neomezeného financování prostřednictvím dluhu a inflace byla klíčovým faktorem, který umožnil přeměnu původně očekávaného krátkého, několikaměsíčního konfliktu v brutální a vleklou čtyřletou totální válku s bezprecedentními ztrátami na životech a materiální destrukcí. Státy již nebyly omezeny svými reálnými zdroji, ale pouze ochotou svých centrálních bank pokračovat v tisku peněz.

Důsledky: Hyperinflace a vzestup totalitarismu v Německu

Přímým a nejtragičtějším důsledkem tohoto válečného financování byla poválečná **hyperinflace v Německu** v letech 1921–1923. Výmarská republika, zatížená obrovskými vnitřními válečnými dluhy a drtivými reparačními platbami uloženými Versaillskou smlouvou, se uchýlila k jedinému nástroji, který jí zbyl: k masivnímu tisku peněz. Reichsbank tiskla peníze na pokrytí vládních deficitů a na nákup cizích měn potřebných pro placení reparací.

Výsledkem byl kompletní, apokalyptický kolaps hodnoty německé marky. Ceny rostly exponenciální rychlostí, v konečné fázi o desítky procent denně. Peníze ztratily veškerou svou funkci. Lidé pálili bankovky, aby se zahřáli, protože měly menší hodnotu než dřevo. Tato hyperinflace kompletně zničila úspory a ekonomickou existenci střední třídy – učitelů, úředníků, drobných podnikatelů –, která je tradičně pilířem stabilní společnosti. Hluboký sociální, ekonomický a morální rozvrat, který hyperinflace způsobila, vytvořil živnou půdu pro politický extremismus. Zoufalství, hněv a touha po silném vůdci, který by obnovil pořádek, byly klíčovými faktory, které umožnily vzestup Adolfa Hitlera a jeho nacistické strany.

Druhá světová válka: Zdokonalení fiat financování

Nacistické Německo se z této historie poučilo a pro financování svého masivního a rychlého zbrojení ve 30. letech využilo ještě sofistikovanější, avšak v podstatě podvodné, finanční nástroje. Systém tzv.

MEFO směnek, který vymyslel geniální prezident Reichsbank Hjalmar Schacht, umožnil vládě tajně financovat zbrojení mimo oficiální státní rozpočet a v rozporu s Versailleskou smlouvou, která Německu omezovala vojenské výdaje. Byl to v podstatě systém skrytého vládního dluhu, který nebyl vidět v oficiálních statistikách.

Na straně Spojenců hrály centrální banky opět klíčovou roli ve financování válečného úsilí. Fed a Bank of England masivně intervenovaly na trzích s vládními dluhopisy, aby uměle udržely nízké úrokové sazby a umožnily tak vládám levně se zadlužovat v masivním měřítku. Opět se ukázalo, že schopnost monetizovat vládní dluh je pro vedení moderní, totální války naprosto nepostradatelná.

Tato případová studie tak uzavírá a historicky dokládá argumentační kruh: **monopol státu na peníze**, oddělené od jakékoli komoditní kotvy a spravované poslušnou centrální bankou, je nejmocnějším a nejnebezpečnějším nástrojem pro vedení války. Umožňuje státu zmocnit se zdrojů celé společnosti pro své cíle, aniž by se musel uchýlovat k politicky riskantnímu a transparentnímu zdanění. Činí tak prostřednictvím skryté a zákeřné daně zvané inflace, která ožebračuje občany a přesouvá bohatství do rukou státu. Historie 20. století je tak nejen historií ideologických konfliktů, ale i historií toho, jak státní kontrola nad penězi umožnila a financovala bezprecedentní krveprolití.

Kapitola 28: Omezení centrálního rozumu: Proč plánování selhává

Myšlenka, že komplexní společenské a ekonomické problémy lze nejlépe vyřešit racionálním, centralizovaným plánováním expertní elity, je jedním z nejtrvalejších, nejlákavějších a nejškodlivějších příběhů moderní doby. Stojí v pozadí jak explicitních socialistických projektů, tak i subtilnějších forem státního intervencionismu v západních ekonomikách – od centrálního bankovníctví přes průmyslovou politiku až po snahy o direktivní řízení energetické transformace. Na počátku 20. století však skupina ekonomů známá jako **Rakouská škola** formulovala fundamentální a zničující kritiku této myšlenky. Jejich argumenty, zejména ty od Ludwiga von Misesa a Friedricha Hayeka, neukazují, že centrální plánování je pouze *méně efektivní* než trh; ukazují, že je z principiálních důvodů *nemožné*.

Volba Rakouské školy jako klíčové kritiky přitom není náhodná. V éře před nástupem moderního centrálního bankovníctví a rozsáhlého státního intervencionismu ve 20. století představovaly principy, které tito ekonomové hájili – důraz na vlastnická práva, svobodné trhy a zdravé peníze (jako byl zlatý standard) – v podstatě hlavní proud ekonomického myšlení. Bylo to prostě studium "ekonomie". Teprve se vznikem a posilováním mocných centrálních bank a s rostoucí ambicí vlád "řídit" ekonomiku, vznikla poptávka po teoretickém ospravedlnění těchto zásahů. Ekonomické školy, které tuto legitimitu poskytly – zejména keynesiánství a později monetarismus – získaly dominantní postavení, často přímo podporované a propagované ekonomy zaměstnanými v těchto nových státních či kvazi-státních institucích. Naopak Rakouská škola, která před riziky centrálního plánování varovala, byla postupně odsunuta na okraj jako "neortodoxní" a její kritika byla z velké části ignorována.

Nemožnost kalkulace: Problém ekonomické kalkulace Ludwiga von Misesa

V roce 1920, v reakci na vzestup socialismu v Evropě, publikoval Ludwig von Mises esej, která otřásla základy socialistické teorie: **Ekonomická kalkulace v socialistickém společenství**. Mises argumentoval, že v socialistickém společenství, kde jsou výrobní prostředky (půda, továrny, stroje, suroviny) ve společném, tedy státním vlastnictví, logicky nemůže existovat trh pro tyto kapitálové statky. A bez trhu

nemohou vznikat skutečné, smysluplné **ceny**, které by odrážely jejich relativní vzácnost a alternativní možnosti využití.

Bez cen však nelze provádět racionální ekonomickou kalkulaci – tedy porovnávat náklady a výnosy různých výrobních projektů. Centrální plánovač tak stojí před neřešitelným úkolem: jak alokovat vzácné zdroje, jako je ocel, dřevo nebo lidská práce, mezi nekonečné množství možných použití, aby co nejlépe uspokojil potřeby společnosti?

Představte si plánovače, který má rozhodnout, zda postavit novou železniční trať z bodu A do bodu B. Aby učinil racionální rozhodnutí, musí vědět, zda je tento projekt hodnotnější než všechny ostatní projekty, které by mohly být realizovány se stejnými zdroji. Je železnice důležitější než výstavba nové nemocnice, modernizace elektrické sítě nebo výroba traktorů pro zemědělství? v tržní ekonomice poskytují ceny kapitálových statků a úroková míra klíčový signál. Umožňují podnikatelům vypočítat očekávané náklady (ocel, práce, kapitál) a porovnat je s očekávanými výnosy (příjmy z prodeje jízdenek). Pokud je projekt ziskový, znamená to, že společnost oceňuje jeho výstup více než zdroje, které spotřeboval.

V socialistické ekonomice tento mechanismus chybí. Plánovač může mít dokonalé technické znalosti – může vědět, kolik tun oceli a kolik člověkohodin je potřeba na stavbu železnice. Nemá ale žádný způsob, jak tyto různorodé fyzické jednotky převést na společného jmenovatele hodnoty. Nemůže porovnat hodnotu oceli pro železnici s hodnotou oceli pro nemocnici. Jakékoli rozhodnutí, které učiní, je proto, slovy Misesa, „tápáním ve tmě“.

Socialismus tak podle Misesa není jen méně efektivní nebo méně motivující než kapitalismus; je jako racionální ekonomický systém zcela nemožný, protože postrádá jediný známý nástroj pro racionální alokaci vzácných zdrojů – cenový systém založený na soukromém vlastnictví výrobních prostředků. Výsledkem je nevyhnutelně chaos, chronické nedostatky a přebytky, a obrovské plýtvání zdroji.

V tomto bodě se nevyhnutelně objevuje zásadní námitka: Jakože socialistické státy jako Sovětský svaz nebo země východního bloku reálně fungovaly i desítky let, když Mises tvrdí, že racionální kalkulace je v nich nemožná? Zastánci Misesovy teze odpovídají, že tyto státy „nefungovaly“ racionálně, ale pouze *existovaly* navzdory svému systému. Udržovaly se při životě z několika důvodů: Za prvé, nikdy nebyly zcela izolované a mohly kopírovat nebo odhadovat cenové struktury z kapitalistického světa. Za druhé, spoléhaly na černé trhy a neformální dohody, kde se alespoň náznaky cen tvořily. A za třetí, jejich „fungování“ nebylo racionální alokací, ale spíše uplatňováním moci a dosahováním hrubých fyzických cílů (např. vyrobít X tun oceli) bez ohledu na skutečné náklady a potřeby společnosti.

Rozptýlená mysl: Problém znalostí Friedricha Hayeka

Misesův žák, Friedrich August von Hayek, tuto kritiku dále rozvinul a prohloubil v jednom z nejdůležitějších ekonomických textů 20. století, *Využití znalostí ve společnosti* (1945). Hayek argumentoval, že i kdyby centrální plánovač teoreticky mohl nějakým zázrakem vyřešit problém kalkulace (například pomocí obrovských superpočítačů, jak si někteří představovali), stále by čelil fundamentálnějšímu a nepřekonatelnému problému: nikdy nemůže shromáždit všechny relevantní **znalosti** potřebné pro efektivní plánování ekonomiky.

Hayek geniálně rozlišil mezi dvěma typy znalostí:

1. **Vědecká znalost:** To jsou obecné, teoretické a statistické informace, které lze snadno kodifikovat, zapsat a centralizovat. Plánovač může znát celkovou produkci oceli v zemi nebo demografické trendy.

2. **Znalost konkrétních okolností času a místa:** To je praktická, kontextuální a často nevyslovená (*tacitní*) znalost, kterou mají jednotliví aktéři v ekonomice – podnikatel, který ví o dočasně nevyužitém stroji ve své továrně, obchodník, který si všimne změny v preferencích zákazníků ve své čtvrti, nebo farmář, který zná specifické vlastnosti své půdy.

Hayek argumentoval, že tato druhá, decentralizovaná znalost je pro fungování ekonomiky naprosto klíčová. A co je nejdůležitější, je ze své podstaty **rozptýlená** v myslích milionů jednotlivců a je extrémně dynamická, mění se z minuty na minutu. Žádný centrální úřad ji nikdy nemůže efektivně a včas shromáždit a zpracovat.

Cenový systém v tržní ekonomice funguje jako geniální, spontánně vzniklý komunikační a koordinační mechanismus, který tuto rozptýlenou a neustále se měnící znalost agreguje a přenáší v podobě jednoduchého, úsporného signálu – **ceny**. Když se například z nějakého důvodu zvýší cena cínu, signalizuje to všem výrobcům a spotřebitelům na světě, že mají cínem šetřit nebo hledat jeho náhražky. Nemusejí vědět, co přesně způsobilo jeho zdražení – zda byla objevena nová, důležitější aplikace pro cín, nebo zda byl uzavřen důl v Malajsii. Cena jim poskytuje veškeré informace, které potřebují k tomu, aby své chování racionálně přizpůsobili nové realitě. Trh tak funguje jako obrovský, decentralizovaný počítač, který neustále zpracovává miliardy bitů informací a koordinuje plány milionů lidí, aniž by k tomu potřeboval jakéhokoli centrálního plánovače.

Centrální plánování tak selhává nikoli primárně kvůli nedostatku výpočetního výkonu nebo špatným úmyslům plánovačů, ale z principiálního epistemologického důvodu: centrální autorita nikdy nemůže centralizovat znalosti, které jsou ze své podstaty a definice decentralizované. Pokus o řízení ekonomiky shora je projevem toho, co Hayek nazval „fatální domyšlivostí“ (*fatal conceit*) – arogantní víry, že lidský rozum dokáže navrhnout a řídit komplexní sociální řád lépe než spontánní procesy evoluční adaptace a decentralizované spolupráce.

Misesův a Hayekův argument tvoří dvě strany jedné mince. Mises ukázal, *jaké informace* v plánované ekonomice chybí (ceny kapitálových statků), zatímco Hayek vysvětlil, *proč tyto informace* a všechny další relevantní znalosti nelze nikdy centrálně shromáždit. Jejich zdrcující kritika se nevztahuje jen na totalitní socialismus, ale na jakýkoli pokus o direktivní řízení komplexních systémů státem, včetně dnešních snah o detailní plánování energetické transformace, průmyslové politiky nebo zdravotnictví. V každé z těchto oblastí státní zásahy narušují cenové signály, ignorují rozptýlené znalosti a vedou k nezamýšleným důsledkům, neefektivitě a plýtvání.

Kapitola 29: Krize státu blahobytu: Dluh, demografie a úpadek

Teoretické problémy centrálního plánování, jak je identifikovali Mises a Hayek, nejsou pouhou akademickou kuriozitou relevantní jen pro historickou kritiku Sovětského svazu. V plné síle a s rostoucí naléhavostí se dnes projevují v podobě systémových krizí moderních států blahobytu. Nejviditelnější z nich je globální dluhová krize, neoddelitelně spjatá s demografickou pastí. Tyto dvě krize společně vytvářejí dokonalou bouři, která hrozí finančním kolapsem sociálních systémů a odhaluje fundamentální neudržitelnost modelu postaveného na centralizovaných, politicky řízených slibech do budoucna.

Dluhová spirála: Neudržitelnost veřejných financí

Nejviditelnějším symptomem selhání dlouhodobého plánování je globální dluhová krize. Data Mezinárodního měnového fondu (MMF) a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) kreslí neúprosný obraz. Veřejný dluh v mnoha vyspělých ekonomikách dramaticky vzrostl a v zemích jako Japonsko, Řecko, Itálie nebo USA výrazně přesahuje 100 % hrubého domácího produktu (HDP).

Podle projekcí MMF z roku 2025 se očekává, že globální veřejný dluh překročí **100 bilionů dolarů** a do konce dekády se přiblíží **100 % světového HDP**. Tento trend není jen výsledkem nedávných krizí, jako byla pandemie nebo energetická krize. Je přímým důsledkem politického procesu v demokratických státech s fiat měnou. Vlády, motivované krátkým volebním cyklem, mají silnou tendenci upřednostňovat krátkodobé výdaje (sociální transfery, dotace) a sliby voličům před dlouhodobou fiskální odpovědností. Financování těchto výdajů prostřednictvím dluhu je politicky mnohem snazší než nepopulární zvyšování daní nebo omezování výdajů.

Možnost centrálních bank tento dluh monetizovat (tedy v podstatě tisknout peníze na jeho splácení) odstraňuje poslední zbytky tržní disciplíny, která by jinak nutila vlády k zodpovědnosti. Výsledkem je strukturální, desetiletí trvající tendence k deficitnímu financování, která vede k akumulaci dluhu, jehož splacení je v reálných hodnotách již prakticky nemožné. Jsme v dluhové spirále, kde je starý dluh splácen novým, ještě větším dluhem.

Země/Region Dluh k HDP 2019 (%) Dluh k HDP 2022 (%) Projekce dluhu k HDP 2025 (%)

Japonsko	235.4	261.3	242.0
Řecko	180.7	177.4	160.0 (odhad)
Itálie	134.1	144.7	140.0 (odhad)
USA	108.6	121.7	121.0 (odhad)
Francie	97.4	111.1	116.0
Průměr EU	77.5	83.0 (odhad)	85.0 (odhad)
Česko	30.2	42.3	45.0

(Tabulka 1: Vývoj veřejného dluhu k HDP ve vybraných ekonomikách. Zdroje: MMF, Eurostat)

Tato situace vytváří extrémní křehkost. Rostoucí úrokové sazby, nutné pro boj s inflací (která je sama důsledkem předchozí monetizace dluhu), dramaticky zvyšují náklady na obsluhu tohoto dluhu. Státy tak musí věnovat stále větší část svého rozpočtu jen na placení úroků, což dále omezuje jejich schopnost financovat základní služby nebo investovat do budoucnosti.

Demografická past a kolaps penzijních systémů

Dluhová krize je neoddelitelně spjata s ještě hlubší a obtížněji řešitelnou **demografickou krizí**. Data OECD a OSN ukazují dva souběžné a neúprosné trendy ve všech vyspělých zemích:

1. **Klesající porodnost:** Míra plodnosti klesla hluboko pod úroveň prosté reprodukce populace, která činí 2,1 dítěte na ženu. Průměr OECD v roce 2022 činil pouze **1,5**. To znamená, že každá další generace je početně menší než ta předchozí.
2. **Stárnutí populace:** Současně se díky pokrokům v medicíně a životním stylu prodlužuje průměrná délka života.

Za těchto demografických podmínek je **průběžný penzijní systém (Pay-As-You-Go, PAYG)**, kde současná generace pracujících přímo financuje penze současných důchodců, matematicky a nevyhnutelně neudržitelný. Poměr příspěvratelů (pracujících) k příjemcům (důchodcům) dramaticky a předvídatelně klesá. Zatímco v roce 2013 v EU připadali na jednoho důchodce čtyři pracující, do roku 2060 se tento poměr očekává na úrovni pouhých **dva ku jedné**.

Tento blížící se kolaps je ukázkovým příkladem selhání dlouhodobého centrálního plánování. Stát vytvořil systém, který v době svého vzniku (v poválečném období populačního boomu a vysokého ekonomického růstu) vypadal funkčně, ale který se v měnících se demografických podmínkách hroutí. Vytvořil nesplnitelné mezigenerační sliby, které nelze dodržet bez drastických a politicky extrémně bolestivých reforem, jako je masivní zvýšení daní a odvodů pro mladší generace, radikální snížení výše penzí, nebo výrazné a nepopulární zvýšení věku odchodu do důchodu.

Stát blahobytu se tak dostává do kleští. Na jedné straně čelí explodujícím a nekontrolovatelným mandatorním výdajům na penze a zdravotní péči pro stárnoucí populaci. Na druhé straně čelí rostoucím nákladům na obsluhu svého masivního dluhu. Tyto dvě síly společně vytlačují veškeré ostatní výdaje a paralyzují schopnost státu reagovat na nové výzvy, jako je právě klimatická změna nebo potřeba investic do nové infrastruktury.

Válka jako zdraví státu: Riziko vnějšího konfliktu

V konfrontaci s neřešitelnými vnitřními krizemi – dluhovou, demografickou a sociální – se výrazně zvyšuje riziko, že se státní aparát uchýlí k poslednímu a historicky osvědčenému nástroji pro upevnění své moci a odvrácení pozornosti od domácích problémů: k **válce**.

Tuto temnou dynamiku výstižně popsal americký spisovatel Randolph Bourne na počátku 20. století ve své slavné eseji „Válka je zdravím státu“. V době míru je stát často v pozadí, je jedním z mnoha aktérů ve společnosti a občané se věnují svým soukromým, rodinným a komerčním záležitostem. Válka však okamžitě a radikálně staví stát do absolutního centra dění.

Válečný stav umožňuje státu:

- **Potlačit disent:** Kritika vlády se stává „vlastizradou“.
- **Sjednotit populaci:** Vnitřní rozpory jsou překryty mobilizací proti společnému vnějšímu nepříteli.
- **Převzít kontrolu nad ekonomikou:** Stát může direktivně řídit výrobu, alokovat zdroje a omezovat individuální svobody, to vše ve jménu „národní bezpečnosti“ a „válečného úsilí“.

Jedinec se téměř ztotožňuje se společností a státním ideálem, což posiluje kolektivní moc na úkor individuální svobody. Lze tedy argumentovat, že stát, který čelí hrozbě vnitřního rozkladu v důsledku svých vlastních systémových selhání, je silně incentivizován k vyvolání nebo eskalaci vnějšího konfliktu. Válka slouží jako dokonalý prostředek k odvrácení pozornosti od neřešitelných domácích problémů, k posílení centralizované moci a k „resetování“ socioekonomického systému pod záminkou nouzového stavu.

Riziko velkých válečných konfliktů tak roste souběžně s prohlubováním vnitřních krizí západních států blahobytu. Tyto krize nejsou oddělenými problémy, ale hluboce propojenými symptomy systému, který dosáhl bodu klesajících výnosů z další komplexity, jak popisuje Joseph Tainter. Stát, který slíbil svým občanům bezpečí a prosperitu od kolébky do hrobu a nyní zjišťuje, že své sliby nemůže splnit, se může uchýlit k tomu nejdestruktivnějšímu aktu, aby si udržel svou legitimitu a moc.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Jak Max Weber definoval moderní stát a jeho monopol na legitimní násilí?"
2. "Co je 'fiat měna' a kdy a proč byl zrušen zlatý standard pro americký dolar?"
3. "Vysvětli 'problém ekonomické kalkulace' podle Ludwiga von Misesa. Proč je podle něj socialismus nemožný?"
4. "Vysvětli 'problém znalostí' podle Friedricha Hayeka a roli cenového mechanismu v přenosu informací."
5. "Jaký je aktuální veřejný dluh k HDP pro USA, Japonsko a průměr EU?"
6. "Jaký je demografický vývoj v zemích OECD? Jaký je aktuální a projektovaný poměr pracujících a důchodců?"
7. "Co znamená slavný výrok Randolpha Bourna 'Válka je zdravím státu'?"

ČÁST VII: ČLOVĚK V OBLEŽENÍ

Kapitola 30: Biologické základy v rozvratu: Od narození po dospělost

Moderní postupy, technologie a prostředí, které jsme si vytvořili ve jménu pokroku, pohodlí a bezpečí, systematicky a od samého počátku života narušují základní biologické procesy, na které jsme evolučně adaptováni. Tento střet mezi naší prastarou biologickou výbavou a současným nepřírozeným životním stylem vytváří podhoubí pro tichou pandemii chronických onemocnění, která definuje zdravotní profil západní civilizace. Obléhání našeho těla nezačíná ve středním věku, ale již v okamžiku narození.

Narušený start do života: Imunita a mikrobiom

Odklon od přirozených, vaginálních porodů, jakým je dramaticky rostoucí počet císařských řezů (v mnoha zemích přesahující 30 %), a nedostatečné nebo zcela chybějící kojení představují první a zásadní odchylku od evolučního scénáře. Během vaginálního porodu je novorozenec poprvé kolonizován mateřskými bakteriemi z porodních cest, což je klíčový startovní signál pro osídlení jeho dosud sterilního střeva. Mateřské mléko pak není jen výživou, ale komplexním „programovacím jazykem“, který obsahuje prebiotika (oligosacharidy) cíleně krmící prospěšné bakterie, a zároveň imunitní faktory, které chrání dítě v prvních měsících života.

Tyto dva faktory – způsob porodu a kojení – dramaticky ovlivňují formování dětského **střevního mikrobiomu**, bilionů mikroorganismů, které osidlují naše střevo. Tento „druhý mozek“ je dnes chápán jako klíčový orgán pro správný vývoj a kalibraci **imunitního systému**.

Tento narušený start je dále umocněn moderním, urbanizovaným a příliš sterilním prostředím. **Hypotéza hygieny**, a její pozdější upřesnění v podobě **hypotézy „starých přátel“**, vysvětluje, že náš imunitní systém se po tisíciletí vyvíjel v neustálém kontaktu s rozmanitými a z velké části neškodnými mikroorganismy v půdě, vodě a přírodě. Tento kontakt sloužil jako nezbytný „trénink“, který učil náš imunitní systém rozlišovat mezi skutečnou hrozbou (patogeny) a neškodnými podněty (pyl, potraviny, vlastní buňky). Moderní životní styl, charakterizovaný pobytem v interiérech, nadužíváním antibiotik a dezinfekce a omezenou expozicí přírodnímu prostředí, tento trénink znemožňuje. Výsledkem je **imunitní dysregulace**: imunitní systém, který je zmatený a hyperaktivní, začne přehnaně reagovat na neškodné látky nebo dokonce útočit na vlastní tělo.

Důsledkem je pandemie alergií a autoimunitních onemocnění. Data z amerického Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) a dalších globálních studií dokumentují dramatický nárůst prevalence alergií (sezónních, potravinových), ekzémů a autoimunitních chorob, jako je diabetes 1. typu, roztroušená skleróza nebo zánětlivá onemocnění střev (Crohnova choroba, ulcerózní kolitida), zejména u dětí a dospívajících. Například v roce 2021 mělo v USA více než **27 % dětí** alespoň jednu z těchto alergických diagnóz. Tento trend je nejvýraznější v bohatých, rozvinutých zemích, což silně podporuje hypotézu, že příčiny jsou environmentální, nikoli primárně genetické.

Formování v nepřírozeném prostředí: Výchova a vzdělávání

Narušení přirozeného vývoje pokračuje i v oblasti výchovy a vzdělávání. Jak přesvědčivě argumentuje evoluční a vývojový psycholog Peter Gray, současný model povinného školního vzdělávání, s jeho důrazem na standardizaci, věkově oddělené třídy, pasivní příjem informací, povinný rozvrh, neustálé testování a poslušnost, systematicky potlačuje přirozené, evolučně dané dětské mechanismy učení:

zvědavost, hravost a sociabilitu. Škola se tak pro mnoho dětí stává prostředím, které je v přímém a stresujícím rozporu s potřebami jejich vyvíjejícího se mozku.

Souběžně s tím dochází k dramatickému a alarmujícímu úpadku **volné, nestrukturované hry venku.** Průměrné americké dítě ve věku 6 až 17 let tráví venkovní hrou pouhých **sedm minut denně**, což je 50% pokles za posledních 20 let. Tento „herní deficit“ brání rozvoji klíčových dovedností a psychologických vlastností, jako je řešení problémů, vyjednávání, emoční regulace, fyzická zdatnost, odolnost vůči nezdaru a budování pocitu kontroly nad vlastním životem (*internal locus of control*).

Mediální teoretik Neil Postman již v 80. letech ve své knize *Ubavit se k smrti a Mizení dětství* formuloval tezi, že elektronická média (tehdy televize) smazala informační hranici mezi světem dětí a dospělých. Dnes, v éře všudypřítomného internetu a sociálních sítí, je tento proces dokonán. Děti jsou předčasně a bez filtru vystaveny tématům násilí, sexuality a komplexním sociálním problémům, na jejichž zpracování nejsou kognitivně ani emočně zralé. Tím je narušen koncept dětství jako chráněného a postupného období přípravy na dospělost.

Tělo pod tlakem: Strava, pohyb, spánek, stres a toxiny

Život v dospělosti pokračuje v nastoleném trendu nesouladu a vystavuje tělo soustavnému, chronickému tlaku z mnoha směrů, které se vzájemně posilují.

- **Nutriční krize a ultra-zpracované potraviny (UPF):** Obchodní model globálního potravinového průmyslu je postaven na výrobě levných, trvanlivých a hyper-chutných produktů z několika málo komodit (kukuřice, sója, pšenice, rostlinné oleje). Tento systém, založený na intenzivním marketingu a designu produktů pro maximální návykovost, generuje obrovské zisky, ale externalizuje masivní zdravotní a environmentální náklady. Strava s vysokým obsahem UPF, které dnes v zemích jako USA či Velká Británie tvoří více než **polovinu kalorického příjmu**, vede k chronickému zánětu nízkého stupně (*metaflammation*). Tento stav je dnes chápán jako sjednocující mechanismus pro vznik většiny moderních nepřenositelných nemocí (NCDs), včetně obezity, kardiovaskulárních chorob, diabetu 2. typu a některých typů rakoviny. Moderní strava navíc narušuje střevní mikrobiom (*dysbióza*), což vede ke zvýšené propustnosti střevní bariéry a systémovému zánětu, který skrze **osu střevo-mozek** přímo ovlivňuje funkci mozku a přispívá k duševním poruchám, jako jsou úzkost a deprese.
- **Epidemie nečinnosti a spánkové deprivace:** Urbanismus zaměřený na automobily, sedavá práce u počítačů a digitální zábava vedly k drastickému snížení každodenní fyzické aktivity, což je v příkrém rozporu s naší evoluční historií neustálého pohybu. Současně moderní společnost trpí chronickou **spánkovou deprivací**, poháněnou umělým osvětlením, prací na směny a kulturou „neustálé produktivity“. V USA spí přibližně 1 z 5 dospělých méně než pět hodin denně. Tento spánkový dluh má dalekosáhlé dopady na kognitivní funkce, metabolismus, imunitu a duševní zdraví. Ekonomické náklady spojené se ztrátou produktivity a zvýšenou zdravotní péčí jsou enormní; studie RAND odhaduje, že jen v USA dosahují ztráty až **411 miliard dolarů ročně**.
- **Chronický stres a všudypřítomné toxiny:** Moderní život je charakterizován neustálým psychosociálním stresem – pracovní tlak, finanční nejistota, informační přetížení, dopravní zácpy. To udržuje tělo ve stavu permanentní „bojů nebo úteč“ reakce. Chronická aktivace stresové osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny (HPA) vede k dysregulaci hormonu kortizolu a přispívá k zánětu, metabolickému syndromu a duševním poruchám. Jsme také vystaveni neustálému „chemickému obležení“ syntetickými látkami, jako jsou mikroplasty a PFAS („věčné

chemikálie“), které jsou všudypřítomné v našem prostředí, vodě a potravě a prokazatelně narušují náš endokrinní a imunitní systém.

Důležité je, že dopady chronického stresu, špatné výživy a expozice toxinům se nejen hromadí během života jedince, ale mohou být prostřednictvím **epigenetických mechanismů** (např. metylace DNA) přenášeny na další generace. Zátěž se tak stává mezigenerační.

Různorodé stresory moderního života tedy nejsou jen izolovanými rizikovými faktory. Všechny konvergují k jednomu společnému patofyziologickému mechanismu: indukci a udržování **chronického zánětu nízkého stupně**. Tento systémový zánět je „společným jmenovatelem“ a biologickým motorem většiny chronických nepřenositelných nemocí, které definují zdravotní krizi moderní doby. „Obléhání“ člověka tak není vedeno na mnoha různých frontách, ale jde o koncentrovaný, synergický útok na základní regulační systémy těla, jehož ústředním bojištěm je náš zmatený a přetížený imunitní systém.

Kapitola 31: Krize mysli: Atomizace v digitálním věku

Paralelně s tichým, ale systematickým rozvratem našich biologických základů probíhá i postupná eroze sociální tkáně a prohlubující se psychická krize. Tyto procesy nejsou od fyzického zdraví oddělené; jsou s ním hluboce a obousměrně propojeny. Člověk je ze své podstaty bio-psycho-sociální bytost. Naše duševní zdraví je neoddelitelné od kvality našich sociálních vazeb, a obojí je ovlivněno naším fyzickým stavem. V moderní době jsou tyto křehké vazby vystaveny bezprecedentnímu tlaku, který je dramaticky akcelerován moderními technologiemi a ekonomickými modely, jež upřednostňují individuální spotřebu a virtuální interakce před skutečnou, hlubokou komunitou.

Globální krize duševního zdraví

Nejnovější data Světové zdravotnické organizace (WHO) a dalších globálních institucí kreslí ponurý a nepopíratelný obraz. Podle zpráv z let 2024 a 2025 žije na světě více než **miliarda lidí** s duševním onemocněním, přičemž nejčastější jsou úzkostné a depresivní poruchy. Deprese a úzkost samy o sobě stojí globální ekonomiku odhadem **1 bilion dolarů ročně** na ztracené produktivitě. Sebevražda je jednou z hlavních příčin úmrtí u mladých lidí ve věku 15–29 let.

Data ze Spojených států, které jsou často předvojem globálních trendů, tento trend potvrzují a v mnoha ohledech vedou. Zprávy z posledních let ukazují, že prevalence klinické deprese u dospělých se od roku 2015 téměř zdvojnásobila a dosahuje přes **18 %**, což představuje téměř 48 milionů Američanů.

Ekonomové Anne Case a Angus Deaton tento fenomén popsali jako „**úmrtí ze zoufalství**“ (*deaths of despair*). Ve své přelomové práci dokumentují alarmující nárůst úmrtnosti u bílé dělnické třídy v USA (zejména u mužů bez vysokoškolského vzdělání) v důsledku tří propojených příčin: sebevražd, předávkování drogami (zejména opiáty) a alkoholického onemocnění jater. Argumentují, že nejde jen o individuální patologie, ale o důsledek hlubokého sociálního a ekonomického rozkladu: ztráty stabilních, dobře placených a důstojných pracovních příležitostí, rozpadu komunit a rodinných struktur a celkové ztráty smyslu, statusu a naděje do budoucna. Je to epidemie zoufalství, která se projevuje na tělesné úrovni.

Epidemie osamělosti a sociální izolace

Součástí a zároveň jednou z hlavních příčin této krize je tichá, ale všeprostupující pandemie **osamělosti**. Rozsáhlé průzkumy, jako je zpráva společnosti Cigna v USA nebo průzkum EU-LS v Evropě, ukazují, že desítky procent populace se cítí osaměle. V USA v roce 2020 to bylo alarmujících **61 % dospělých**. V EU

se v roce 2022 cítilo osaměle většinu času 13 % respondentů. Paradoxně nejvyšší míru osamělosti nevykazují senioři, jak by se dalo očekávat, ale **mladé generace** (Gen Z a mileniálové), které jsou zároveň nejvíce a neustále digitálně propojené.

Osamělost přitom není jen nepříjemný pocit; představuje závažné zdravotní riziko. Chronická sociální izolace byla spojena se zvýšeným rizikem kardiovaskulárních chorob, mrtvice, demence, deprese a předčasného úmrtí. Její dopad na mortalitu je srovnatelný s kouřením 15 cigaret denně, obezitou nebo fyzickou nečinností. Z evoluční perspektivy je to logické. Potřeba sociálního spojení a sounáležitosti je hluboce zakořeněnou adaptací, klíčovou pro přežití v kmenovém prostředí. Pocit izolace aktivuje v mozku stejná centra jako fyzická bolest a spouští chronickou stresovou reakci, protože pro naše předky znamenala samota téměř jistou smrt. Moderní společnost, s její vysokou mobilitou, urbanizací, rozpadem vícegeneračních rodin a individualistickou kulturou, systematicky narušuje tradiční komunitní vazby a vede k masovému pocitu vykořenění a izolace.

Digitální závislost a ekonomika pozornosti

Do tohoto psychologického a sociálního vakua s drtivou silou vstupují moderní technologie, zejména sociální média a chytré telefony. Jejich obchodní model, známý jako „**ekonomika pozornosti**“, není postaven na prodeji produktu uživateli. Uživatel není zákazník; uživatel je produkt. Skutečným zákazníkem jsou inzerenti a skutečným produktem je uživatelova pozornost a jeho data. Jediným a hlavním cílem platform jako Facebook, Instagram, TikTok nebo YouTube je proto **maximalizovat čas, který na nich uživatel stráví**, a množství interakcí, které provede.

K dosažení tohoto cíle platformy využívají sofistikované psychologické a neurovědecké techniky, které cíleně „hackují“ lidský mozek a jeho evolučně dané zranitelnosti. Pomocí mechanismů **variabilních odměn** (nepředvídatelné lajky, notifikace, neustále se obnovující obsah na „nekonečné“ zdi) aktivují dopaminové dráhy v mozku, čímž vytvářejí návykové smyčky podobné těm u hracích automatů a hazardních her. U dospívajících, jejichž prefrontální kůra zodpovědná za sebekontrolu a impulzivitu je stále ve vývoji, jsou tyto efekty obzvláště silné a mohou vést k trvalým změnám v citlivosti na sociální odměny a tresty.

Sociální důsledky jsou dalekosáhlé. Tento model podporuje performativní a často nerealistickou sebezprezentaci, vede k neustálému sociálnímu srovnávání (které je evolučně hluboce zakořeněné) a strachu z promeškání (*FOMO – Fear Of Missing Out*). Algoritmické zesilování emocionálně nabitého, pobuřujícího a polarizujícího obsahu (protože takový obsah generuje nejvíce interakcí) přispívá k politické radikalizaci, erozi společenské důvěry a rozpadu sdílené reality.

Zpětnovazební smyčka: Osamělost plodí závislost, závislost plodí osamělost

Epidemie osamělosti a digitální závislost tak nejsou dva oddělené problémy. Tvoří nebezpečnou, sebezpevňující **zpětnovazební smyčku**. Rozpad reálných komunit a sociální atomizace vytvářejí hluboké psychologické vakuum – nenaplněnou, evolučně danou potřebu sounáležitosti, uznání a smyslu. Toto vakuum činí jedince extrémně zranitelnými vůči rychlému, snadnému a kvantifikovatelnému „náhražkovému“ uspokojení, které nabízejí sociální média (lajky, followeři).

Čím více času a energie jedinec investuje do tohoto kurátorovaného, virtuálního světa, tím více atrofují jeho schopnosti, čas a příležitosti pro budování hlubokých, komplexních a často náročných reálných vztahů. To jeho pocit osamělosti a odpojení od reálného světa dále prohlubuje a zvyšuje jeho závislost na platformách, které se stávají jeho jediným, i když neuspokojivým, zdrojem sociální validace. Jsme svědky masové substituce kvalitativních, hlubokých vztahů za kvantitativní, povrchní spojení, což je proces, který nás zanechává „hyper-propojené“, ale hlouběji osamělé než kdykoli předtím. Krize myslí

a krize společnosti se tak stávají dvěma stranami téže mince, poháněné stejnými motory toxické kultury a evolučního nesouladu.

Případová studie – Zdravotní stav dětí v USA: Kanárek v uhelném dole

Spojené státy americké, kde jsou trendy moderního životního stylu, deregulovaného kapitalismu a technologické penetrace nejvyhraněnější a nejdéle sledované, slouží jako varovný příklad a předobraz budoucnosti pro mnoho dalších zemí. Kumulativní dopady „obléhání“ civilizací – od toxického prostředí přes nepřírozenou stravu až po sociální atomizaci – se zde nejzřetelněji a nejtragičtěji projevují na nejzranitelnější části populace: na dětech. Jejich rychle se zhoršující fyzický a duševní zdravotní stav není souborem izolovaných pediatrických problémů. Je to nejjasnější a nejnaléhavější signál selhávání celého socio-ekonomického systému. Děti fungují jako citlivý bio-indikátor, jako příslovečný „**kanárek v uhelném dole**“; jejich utrpení odhaluje toxicitu našeho prostředí v nejčistší podobě, nezastřenou dekadami adaptace a kompenzačních mechanismů jako u dospělých.

Fyzické zdraví: Epidemie chronických onemocnění v dětství

Statistiky z amerického Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) a dalších národních zdravotních průzkumů jsou alarmující a kreslí obraz generace, jejíž fyzické zdraví je systematicky podkopáváno od nejranějšího věku.

- **Epidemie obezity:** Přibližně **1 ze 5 amerických dětí a dospívajících** (19,7 %) má obezitu, což je více než trojnásobek oproti 70. letům. Tento problém není rozložen rovnoměrně. Prevalence je výrazně vyšší u hispánských (26,2 %) a afroamerických (24,8 %) dětí, a především u dětí z rodin s nejnižšími příjmy. U dětí žijících pod hranicí chudoby dosahuje prevalence obezity 24,1 %, zatímco u dětí z nejbohatších rodin je to „jen“ 10,4 %. To jasně ukazuje na hluboké systémové a socioekonomické kořeny problému, spojené s dostupností levných, ultra-zpracovaných potravin v tzv. „potravinových pouštích“ a nedostatkem bezpečných prostor pro fyzickou aktivitu.
- **Nárůst alergií a autoimunitních poruch:** Jak již bylo zmíněno, v roce 2021 mělo více než čtvrtina (27,2 %) amerických dětí alespoň jednu alergickou diagnózu, přičemž nejčastější byly sezónní alergie (18,9 %), ekzém (10,8 %) a potravinové alergie (5,8 %). Tento trend, spojovaný s „hypotézou hygieny“ a narušením mikrobiomu, je přímým důsledkem moderního, od přírody odpojeného životního stylu.
- **Nárůst neurologických a vývojových poruch:** Data také ukazují znepokojivý rostoucí trend v diagnózách, jako je porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD). Mezi lety 2003 a 2011 se prevalence ADHD u dětí ve věku 4-17 let zvýšila o 42 %, z 7,8 % na 11,0 %. Ačkoli část nárůstu lze připsat lepší diagnostice, většina expertů se shoduje, že odráží i reálný nárůst problémů s pozorností a seberegulací v prostředí plném digitálních stimulů a tlaku na výkon.

Duševní zdraví: Generace ve stavu nouze

Ještě dramatičtější a naléhavější je krize duševního zdraví amerických adolescentů. Data z rozsáhlého průzkumu Youth Risk Behavior Surveillance System (YRBSS), který provádí CDC, odhalují v posledním desetiletí strmý a tragický nárůst duševního utrpení, zejména u dívek.

- Podle zprávy z roku 2023 **40 % studentů středních škol** (a šokujících **53 % dívek**) pocítovalo přetrvávající pocity smutku a beznaděje, které jim bránily ve vykonávání běžných aktivit.

- Téměř **čtvrtina dívek (27 %)** v posledním roce vážně zvažovala pokus o sebevraždu.
- Více než **1 ze 3 studentů (37 %)** zažívalo během pandemie špatné duševní zdraví.

Tato krize je neoddelitelně spjata s digitálním prostředím, které dominuje životům dospívajících. Průměrný čas strávený u obrazovek pro zábavu (mimo školní práci) dosahuje u teenagerů **7 až 9 hodin denně**. Tento čas je dominantně věnován pasivní konzumaci krátkých, algoritmicky servírovaných videí na platformách jako YouTube a TikTok a interakcím na sociálních sítích jako Instagram.

Zpráva amerického Surgeon General (hlavního lékaře USA) z roku 2023 poprvé oficiálně varovala před hlubokými riziky, která sociální média představují pro duševní zdraví mladých lidí. Zpráva potvrzuje silnou korelaci mezi vysokým časem stráveným na sociálních sítích a horšími výsledky v oblasti duševního zdraví, včetně zvýšeného výskytu deprese, úzkosti, poruch spánku, poruch příjmu potravy a negativního vnímání vlastního těla.

Cesty z obležení

Zhoršující se zdravotní stav dětí v USA není souborem izolovaných pediatrických problémů. Je to nejjasnější a nejnaléhavější obžaloba celého socio-ekonomického systému. Děti, s jejich vyvíjejícími se organismy a mozky, jsou nejcitlivějšími „bio-indikátory“ toxicity moderního prostředí – od stravy plné cukru a průmyslových tuků, přes nedostatek volného pohybu a spánku, až po neustálý tlak digitálního prostředí a sociální stres. Jejich utrpení je přímým odrazem a zároveň děsivou předzvěstí budoucí zátěže pro celou společnost.

Analýza ukazuje, že moderní civilizace, poháněná krátkodobými ekonomickými imperativy a technologickým optimismem, zkonstruovala prostředí, které je v zásadním a destruktivním rozporu s našimi základními biologickými a psychologickými potřebami. Od narušeného startu do života, přes výchovu potlačující přirozenost, až po životní styl charakterizovaný toxickou stravou, nedostatkem pohybu a spánku, chronickým stresem a sociální atomizací, je moderní člověk systematicky oslabován na všech úrovních.

Účinné řešení proto nemůže spočívat v dalších individuálních snahách o „sebeoptimalizaci“ a „biohacking“ v rámci toxického systému. To je jako snažit se naučit kanárka lépe dýchat jedovaté plyny v dole. Řešení vyžaduje hlubokou, systémovou transformaci. Je nutné přehodnotit základní cíle naší ekonomiky (od nekonečného růstu HDP k lidskému a ekologickému blahobytu), redesignovat naše města a komunity pro podporu reálných sociálních vazeb a fyzické aktivity, reformovat vzdělávání směrem k podpoře kreativity, odolnosti a sebeřízení. Cesta z tohoto obležení nevede skrze individuální únik, ale skrze kolektivní a odvážnou přestavbu celé pevnosti, ve které žijeme.

Kapitola 32: Život v lidské zoo a ztráta odolnosti

Britský zoolog Desmond Morris ve své přelomové práci přišel s mrazivou, ale přesnou metaforou. Moderní velkoměsto, tvrdí Morris, nelze chápat jako „betonovou džungli“. Džungle je místem svobody, kde zvíře aktivně řeší problémy přežití. Město je naopak „lidskou zoo“. Je to místo, kde jsou naše základní biologické potřeby – potrava, úkryt, ochrana před predátory – saturovány externími systémy (supermarkety, termostaty, policie), aniž bychom pro to museli vyvinout fyzické úsilí.

Co se stane s tvorem, který je evolučně naprogramován na každodenní, intenzivní boj o přežití, když mu tento boj odeberete? Jeho nervová soustava nevypne. Naopak. Začne hledat náhradní aktivity, aby zaplnila vzniklé vakuum. Morris tento jev nazývá „stimulační boj“ (The Stimulus Struggle).

V lidské zoo se tento boj projevuje ve dvou hlavních formách:

1. **Vytváření umělých problémů:** Podobně jako šelmy v zajetí, které si hrají s mrtvou kořistí, i lidé si vytvářejí „zařízení na plýtvání prací“. Vrháme se do komplexních her a sportů, kde uměle vytváříme překážky, abychom je mohli překonávat. V zaměstnání, odtrženém od hmatatelných výsledků, vytváříme byrokratický perfekcionismus a pseudoproblémy, abychom dali své existenci váhu a smysl.
2. **Vyhledávání nadnormálních podnětů:** Protože přirozené podněty jsou v bezpečném prostředí města příliš slabé, hledáme stimuly, které jsou intenzivnější než cokoliv v přírodě. Průmyslově zpracované jídlo (kombinace cukru, tuku a soli) je nadnormálním podnětem pro náš metabolismus. Pornografie je nadnormálním podnětem pro naši sexualitu. Akční filmy a videohry jsou nadnormálním podnětem pro naše centra strachu a agrese.

Výsledkem tohoto života v zajetí jsou specifické patologie, které u divokých zvířat nenajdeme, ale v zoo (a ve městech) jsou běžné: od sebepoškozování a poruch příjmu potravy, přes agresivitu vůči vlastním mláďatům, až po sexuální deviace a chronický stres.

Super-kmeny a samota v davu

Tento stres je umocněn sociální strukturou, pro kterou náš mozek nebyl vyvinut. Evolučně jsme nastaveni na život v malých skupinách o velikosti zhruba 150 jedinců (Dunbarovo číslo), kde se všichni znají. Moderní města nás však nutí žít v „super-kmenech“ o milionech jedinců.

Vzniká tak fundamentální paradox: jsme fyzicky obklopeni větším množstvím lidí než kdykoliv v historii, ale sociálně zažíváme hlubokou izolaci. Anonymita super-kmene odstraňuje přirozené brzdy agrese. V malém kmeni by útok na souseda znamenal sociální smrt. V anonymním davu velkoměsta nebo na sociální síti nenese agrese téměř žádné následky. Naše základní instinkty se tak v moderním prostředí spouštějí chybně – dopravní zácpa nebo nepříjemný e-mail vnímá naše amygdala jako ohrožení života, což vede k chronické aktivaci stresových hormonů, která nás pomalu, ale jistě ničí.

Ztráta antifragility: Proč nás komfort zabíjí

Ještě nebezpečnějším důsledkem života v „high-tech zoo“ je ztráta vlastnosti, kterou esejista Nassim Taleb nazývá *antifragilita* (nezmarství). Biologické systémy nejsou jako stroje. Stroje se používáním opotřebovávají. Živé organismy naopak potřebují stresory, zátěž a volatilitu, aby prosperovaly. Kostí potřebují nárazy gravitace, aby zhoustly. Imunitní systém potřebuje kontakt s mikroby, aby se kalibroval. Psychika potřebuje překážky, aby se stala odolnou.

Moderní civilizace je však posedlá odstraňováním veškerého nepohodlí a rizika. Žijeme v termální monotonii klimatizovaných prostor, jíme sterilní a měkkou stravu, vyhýbáme se fyzické námaze. Tím, že jsme odstranili přirozené stresory, jsme nezískali zdraví, ale křehkost.

- Naše kosti řídnu (osteoporóza).
- Naš imunitní systém, který nemá „do čeho píchnout“, začíná útočit na vlastní tělo (autoimunitní choroby a alergie – tzv. hypotéza starých přátel).
- Naše psychika se hroutí pod banálními problémy, protože ztratila odolnost (fenomén „safetyismu“).

Stali jsme se biologicky křehkými v době, kdy se svět stává stále nebezpečnějším.

Systémová závislost: Atrofie kompetencí

Nejděsivějším aspektem tohoto procesu je masivní „outsourcing“ našich biologických a kognitivních funkcí na externí systémy. Došlo k bezprecedentní atrofii základních lidských dovedností (reskilling). Po miliony let musel každý dospělý jedinec rodu Homo umět získat vodu, rozdělat oheň, orientovat se v terénu a postavit přístřešek. Dnes jsou tyto kompetence vzácným koníčkem.

Závislost na technologiích mění dokonce i strukturu našeho mozku. Používání GPS navigace vede k atrofii hipokampu, části mozku zodpovědné za prostorovou paměť a orientaci. Přenesli jsme svou schopnost přežít na systémy, kterým nerozumíme a které nemůžeme ovládat.

Moderní člověk trpí iluzí moci. Cítí se mocný, protože stisknutím tlačítka přivolá jídlo nebo světlo. Ve skutečnosti je však v stavu absolutní, naučené bezmocnosti. Jeho přežití je podmíněno funkčností globálních dodavatelských řetězců fungujících v režimu „Just-in-Time“.

Přežití v případě kolapsu: Krutá matematika

Tato biologická a dovednostní degenerace má fatální důsledky pro jakýkoli scénář systémového kolapsu. Většina měst má zásoby potravin v supermarketech pouze na tři dny. Pokud by došlo k dlouhodobému výpadku elektrické sítě (blackout) nebo narušení logistiky, moderní populace by nečelila jen nedostatku zdrojů, ale především své vlastní neschopnosti se o sebe postarat.

Analýzy ukazují, že v případě kolapsu technické infrastruktury by drtivá většina obyvatel vyspělých zemí nebyla schopna přežít déle než několik týdnů. Nezemřeli by nutně hladu, ale na následky dehydratace (neschopnost získat a vyčistit vodu bez čerpadel), podchlazení, banálních infekcí a násilí pramenícího z paniky.

Lidská zoo nás domestikovala. Zbavila nás divokosti a odolnosti výměnou za pohodlí. A nyní, když se zoo začínají otřásat pod náporom polykrize, zjišťujeme, že jsme zapomněli, jak žít venku. Nejsme jen opice u kormidla. Jsme opice, které zapomněly, jak šplhat po stromech, a které se spoléhají na to, že banány budou padat z nebe věčně.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Co je 'hypotéza hygieny' a jak souvisí s nárůstem alergií a autoimunitních onemocnění?"
2. "Jaký je aktuální podíl ultra-zpracovaných potravin (UPF) ve stravě průměrného člověka v USA nebo Velké Británii?"
3. "Jaké jsou nejnovější globální statistiky WHO o prevalenci deprese a úzkostných poruch?"
4. "Co jsou 'úmrtí ze zoufalství' (deaths of despair) podle ekonomů Anne Case a Anguse Deatona?"
5. "Jaké jsou zdravotní dopady chronické osamělosti a sociální izolace a s jakými rizikovými faktory jsou srovnatelné?"
6. "Vysvětli obchodní model 'ekonomiky pozornosti' a jak sociální média využívají mechanismus 'variabilních odměn' k vytvoření závislosti."
7. "Jaké jsou nejnovější statistiky CDC o prevalenci obezity, ADHD a duševního zdraví u dětí a dospívajících v USA?"

ČÁST VIII: POSLEDNÍ GAMBIT LIDSTVA

Kapitola 33: Dokonalá bouře: Polykrize 21. století v plné síle

Jak jsme viděli v předchozích částech knihy, vstoupili jsme do éry, kterou nelze charakterizovat jedinou dominantní krizí. Termín „polykrize“, zpopularizovaný historikem Adamem Tooze, již nestačí k popisu toho, co prožíváme. Nejde totiž o náhodný souběh smůly nebo dočasnou turbulenci trhů. Při bližším pohledu se ukazuje, že naše civilizace vmanévrovala sama sebe do souboru vzájemně provázaných systémových pastí.

Slovo "past" zde není použito jako metafora, ale jako přesný systémový popis: je to stav, do kterého je snadné vstoupit (díky krátkodobým výhodám), ale z něhož je extrémně obtížné, ne-li nemožné, vystoupit bez strukturálního poškození systému. Na základě nejnovějších dat z let 2024 a 2025 můžeme identifikovat anatomii této polykrize skrze matici specifických pastí, které se vzájemně posilují a uzavírají nám únikové cesty.

Pro pochopení naléhavosti je nezbytné zmapovat tyto pasti v jejich plné, děsivé komplexitě. Můžeme je rozdělit do čtyř fundamentálních domén: fyzikální realita, biologický život, společenská struktura a kognitivní prostor.

1. Fyzikální a materiálová svěrací kazajka

Základem naší existence není politika, ale termodynamika. A právě zde narážíme na nejtvrďší limity.

- **Termodynamická past disipativní struktury:** Naše civilizace, stejně jako každé město či organismus, je disipativní strukturou. Udržujeme svůj vnitřní řád (nízkou entropii) pouze za cenu masivního toku energie a exportu entropie (chaosu, tepla, odpadu) do okolí. Fyzika je neúprosná: nelze vytvářet ekonomickou hodnotu bez energetické přeměny. Sen o „absolutním decouplingu“ – tedy o nekonečném růstu HDP při klesající spotřebě energie a materiálů – se ukazuje jako iluze. Data jasně ukazují, že globálně k žádnému oddělení nedošlo; pouze jsme přesunuli energeticky náročnou výrobu do Asie.
- **Energetická past a útes EROEI:** Jak jsme již diskutovali, klíčová metrika EROEI (energetická návratnost) u fosilních paliv klesla z historických 100:1 na dnešních 10–15:1. Nová data však ukazují ještě znepokojivější realitu u obnovitelných zdrojů. Zatímco u zdroje samotného je návratnost slušná, tzv. *buffered EROEI* (zahrnující nutnost skladování energie v bateriích a zálohování pro vykrytí nestability) klesá u solárních a větrných systémů k hodnotám 3–6:1. To je nebezpečně blízko hranici nutné pro udržení komplexní civilizace. Hrozí nám energetický sestup, kdy budeme muset věnovat stále větší část společenského úsilí jen na získání energie pro zítřejší den, na úkor vědy, zdravotnictví a kultury.
- **Materiálová past a limity periodické tabulky:** Zelená transformace není dematerializací, ale masivní rematerializací. Výměna fosilního systému za elektrický vyžaduje nárůst těžby lithia o 4000 %, kobaltu a niklu o 2000 %. Tyto prvky nejsou jen vzácné; jejich těžba je energeticky náročná a naráží na klesající kvalitu rud. Navíc, dokonalá recyklace je termodynamicky nemožná – vždy dochází ke ztrátám a degradaci materiálu. Narážíme na limity samotné periodické tabulky prvků.

2. Biologický a ekologický rozvrat

Zatímco fyzikální pasti omezují náš růst, biologické pasti podkopávají samotnou možnost našeho přežití.

- **Ekologická past planetárních mezí:** Podle aktualizace Stockholm Resilience Centre z roku 2024 lidstvo překročilo již šest z devíti planetárních mezí, které definují bezpečný prostor pro lidstvo. Nejde jen o klima (kde se nebezpečně blížíme bodům zvratu jako je kolaps AMOC nebo tání permafrostu). Kriticky překročeny jsou toky dusíku a fosforu a integrita biosféry. Biodiverzita nekolabuje lineárně, ale exponenciálně – populace volně žijících obratlovců klesly od roku 1970 o 70 %.
- **Biologická past a evoluční mismatch:** Možná nejděsivější novou vrstvou krize je degradace lidského biologického hardwaru. Nejde jen o nemoci, ale o fundamentální reprodukční schopnost. Meta-analýzy potvrzují, že koncentrace spermií u mužů v západních zemích klesla od roku 1973 o více než 50 % a tento trend zrychluje. V kombinaci s epidemií metabolických poruch, poklesem hladiny testosteronu a nárůstem autoimunitních chorob vidíme populaci, která je biologicky křehčí než kdykoliv v historii. Jsme paleolitické organismy drcené moderním chemickým a sedavým prostředím.

3. Společenská a ekonomická paralýza

Struktury, které jsme vytvořili pro organizaci společnosti, se staly pastmi samy o sobě.

- **Demografická past obrácené pyramidy:** Fertilitní kolaps je globální a rychlejší, než kdokoli předpokládal. Jižní Korea, Čína, ale i většina Evropy je hluboko pod hranicí obnovy populace (2,1 dítěte na ženu). Celosvětový průměr se k této hranici blíží. To znamená nevyhnutelné zhroucení penzijních a zdravotních systémů, které jsou pyramidovými hrami závislými na neustálém přílivu nových plátců. Společnost stárne, ztrácí inovační dynamiku a čelí ekonomické stagnaci.
- **Ekonomická past dluhu:** Náš finanční systém funguje na dluhu, který vyžaduje úrok, a úrok vyžaduje růst. Ale růst naráží na fyzikální limity. S globálním dluhem přesahujícím 350 % HDP jsme v situaci, kdy systém nemůže přežít bez růstu, ale planeta nemůže přežít s ním. Jsme uvěznění v systému, který potřebuje exponenciální expanzi jako kyslík, i když palivo pro tuto expanzi dochází.
- **Institucionální past komplexity:** Zde se naplňuje varování Josepha Tainterera. Naše instituce (zdravotnictví, školství, byrokracie) narazily na zákon klesajících výnosů. Investujeme stále více zdrojů do řešení problémů, ale získáváme stále menší benefity. Systémy se stávají příliš složitými na to, aby byly reformovány, a příliš drahými na to, aby byly udrženy. Společnost trpí institucionální sklerózou – neschopností adaptace.

4. Krize mysli a smyslu

Poslední linie pastí se nachází v našich hlavách a v informačním prostoru, který sdílíme.

- **Informační past a rozpad sdílené reality:** Čelíme tomu, co Daniel Schmachtenberger nazývá „krizí smysluplnosti“ (sense-making crisis). Algoritmická amplifikace emocí, fragmentace médií a nástup AI generovaných deepfakes vedly k epistemické anarchii. Společnost ztratila schopnost shodnout se na základních faktech, což znemožňuje jakoukoli koordinovanou demokratickou akci. Nelze řešit problém, na jehož definici se nedokážeme shodnout.
- **Technologická past křehkosti:** Vrstvením technologií na sebe jsme vytvořili systém, který je sice efektivní, ale extrémně křehký. Jevonsův paradox zajišťuje, že každé zvýšení efektivity (např. pomocí AI) vede k vyšší celkové spotřebě, nikoli k úsporám. Navíc, závislost na globálních, just-

in-time dodavatelských řetězcích (např. výroba čipů na Tchaj-wanu) nás činí zranitelnými vůči „černým labutím“ – od slunečních bouří po geopolitické konflikty.

- **Psychologická past a krize smyslu:** Moderní člověk se ocitl v existenciálním vakuu. Ztráta velkých vyprávění (náboženských či sekulárních) spolu s ekonomickou degradací vede k tomu, co ekonomové Case a Deaton nazvali „smrtí ze zoufalství“ (sebevraždy, předávkování, alkoholismus). Tato epidemie beznaděje paralyzuje naši vůli k činu právě v okamžiku, kdy ji nejvíce potřebujeme.

Syntéza: Proč je to dokonalá bouře?

Nejděsivějším aspektem této analýzy není existence žádné z těchto pastí osamoceně. Je jím jejich vzájemná interakce. Vytvářejí to, co kybernetika nazývá "pozitivní zpětnou vazbou" – smyčky, které zesilují destruktivní procesy.

Energetický pokles prodražuje těžbu materiálů. Nedostatek materiálů brzdí zelenou transformaci. Zpomalená transformace zhoršuje klimatickou krizi. Klimatická krize ničí zemědělskou produkci. Nedostatek potravin a inflace vyvolávají sociální nepokoje a posilují populismus. Populistická politika a informační chaos znemožňují racionální řešení energetické krize. A kruh se uzavírá, s každou iterací utaženější.

Polykrize není seznam problémů k odškrtnutí. Je to emergentní vlastnost systému, který narazil na své limity. Není to chyba v programu; je to výsledek jeho běhu až do konce. Ve světle těchto jedenácti pastí se tradiční politické sliby o „návratu k normálu“ jeví nejen jako naivní, ale jako nebezpečné lži. Normál, jak jsme ho znali, je pryč. Nacházíme se v terénu, pro který nemáme mapu.

Tato vzájemně propojená síť krizí vytváří situaci, která se zdá být nad kognitivní a institucionální kapacity stávajících společenských struktur. Politické systémy jsou příliš pomalé, byrokratické a polarizované. Ekonomické systémy, narušené státními zásahy, optimalizované na krátkodobý zisk, aktivně zhoršují environmentální a sociální problémy. A lidská mysl je zahlcena a paralyzována komplexitou a zdánlivou beznadějí. V této atmosféře rostoucího zoufalství a pocitu, že tradiční řešení selhávají, se lidstvo upíná ke svému poslednímu a nejriskantnějšímu gambitu.

V následujících třech kapitolách se podíváme na tři různé pohledy na umělou inteligenci, kterými jsem si sám prošel. Od techno-optimismu, přes AI apokalypsu, až k materiálnímu realismu.

Kapitola 34: Digitální bůh: Umělá inteligence jako ultimátní řešení?

Tváří v tvář polykrizi, jejíž komplexita, rychlost eskalace a vzájemná provázanost zjevně přesahují schopnosti tradičních institucí a omezeného lidského rozhodování, se umělá inteligence jeví nikoli jako jedna z mnoha možností, ale jako jediný nástroj s potenciálem zvrátit zdánlivě nevyhnutelný kurz. Tento techno-optimistický pohled nevnímá AI jako pouhé vylepšení stávajících technologií, ale jako kvalitativní skok, vznik nové, mnohem výkonnější formy inteligence na planetě, která by mohla umožnit řešení, jež jsou v současnosti nemyslitelná – vznik umělé superinteligence (ASI).

Nevyhnutelná akcelerace: Proč je ASI logickým důsledkem polykrize

Složitost a vzájemná provázanost globálních problémů – od nelineární dynamiky klimatických modelů přes chaos finančních trhů až po křehkost globálních dodavatelských řetězců – dosáhla úrovně, kterou lidský mozek, se svými kognitivními zkresleními, a byrokratické struktury, se svou setrvačností, nedokážou efektivně spravovat v reálném čase. Naše politické procesy jsou pomalé, zatížené kompromisy a náchylné k dezinformacím. Vědecký pokrok, ačkoliv je klíčový, postupuje v dílčích, postupných krocích a jeho implementace do praxe naráží na nepřekonatelné politické a ekonomické bariéry.

V tomto kontextu se vývoj stále pokročilejší a obecnější umělé inteligence stává nejen logickým, ale téměř nevyhnutelným krokem. Tlak na řešení existenčních hrozeb – odvrácení klimatického kolapsu, prevence budoucích pandemií, zajištění energetické a potravinové bezpečnosti nebo zabránění jaderné válce – bude působit jako masivní a neustálý akcelerační faktor výzkumu a vývoje. Geopolitická a korporátní soutěž o dominanci v AI se tak postupně transformuje ze závodu o ekonomickou či vojenskou převahu na zoufalý závod o samotné přežití civilizace. Čím horší bude situace, tím větší bude pokušení vsadit vše na kartu technologického spasitele.

Superinteligentní řešitel problémů: Co by sladěná ASI mohla dokázat

Potenciál umělé superinteligence (ASI) – hypotetické AI, která by převyšovala lidskou inteligenci ve všech relevantních oblastech – spočívá v její schopnosti zpracovávat a syntetizovat obrovské množství dat, identifikovat skryté vzorce a kauzální vztahy a optimalizovat hyperkomplexní systémy způsobem, který je pro lidskou mysl nedosažitelný. Pokud by se podařilo vytvořit ASI, její cíle by byly bezpečně sladěny s lidským blahobytem, její přínos by se mohl projevit v několika klíčových oblastech.

1. Ovládnutí hmoty a energie:

- **Materiálová věda:** ASI by mohla dramaticky urychlit objevování a design nových materiálů s revolučními vlastnostmi. Pomocí simulací na molekulární a kvantové úrovni by mohla v řádu hodin navrhnout a virtuálně otestovat miliony hypotetických sloučenin, což by vedlo k průlomům v klíčových technologiích:
 - **Baterie:** Vysoce účinné, levné a trvanlivé baterie z běžně dostupných prvků, které by vyřešily problém skladování energie z obnovitelných zdrojů.
 - **Katalyzátory:** Nové, ultra-efektivní katalyzátory pro přímé zachycování a využití uhlíku (CCU) nebo pro výrobu zeleného vodíku za nízkých energetických nákladů.
 - **Supravodiče:** Objev supravodičů fungujících za pokojové teploty by znamenal revoluci v přenosu elektřiny s nulovými ztrátami.
- **Jaderná fúze:** Jedním z největších příslibů pro dlouhodobou energetickou udržitelnost je jaderná fúze. Její hlavní překážkou je extrémní složitost řízení a udržení stabilního plazmatu o teplotě stovek milionů stupňů Celsia. AI se již dnes úspěšně používá pro predikci a potlačování nestabilit v experimentálních reaktorech, jako je ITER. ASI by mohla v reálném čase a s nadlidskou přesností optimalizovat komplexní magnetická pole a další parametry reaktoru, a tím konečně odemknout tento téměř neomezený a čistý zdroj energie.

2. Uzdravení planety a těla:

- **Klimatické modelování a geoinženýrství:** Současné klimatické modely jsou limitovány výpočetním výkonem. ASI by mohla vytvářet a analyzovat „digitální dvojčata“ Země s bezprecedentním rozlišením, což by umožnilo mnohem přesnější predikce regionálních dopadů změny klimatu a interakcí mezi různými body zvrátů. To by také otevřelo dveře

k bezpečnému testování a optimalizaci hypotetických geoinženýrských zásahů a vyhodnocení jejich komplexních a potenciálně nebezpečných vedlejších účinků, než by bylo nutné je nasadit.

- **Medicína a biotechnologie:** ASI by mohla analyzovat komplexní biologická data (genomická, proteomická, metabolická) a simulovat interakce na molekulární úrovni v buňkách. To by vedlo k rychlému návrhu nových léků a personalizovaných terapií pro jednotlivce. Mohla by tak v krátkém čase najít účinné léky na nemoci jako Alzheimerova choroba, různé typy rakoviny nebo autoimunitní poruchy, a zásadně tak prodloužit délku zdravého lidského života, či dokonce definitivně vyřešit stárnutí.

3. Re-architektura civilizace:

- **Ekonomické modelování:** Současné ekonomické modely, zaměřené na zjednodušený cíl nekonečného růstu HDP, jsou v rozporu s planetárními mezemi. ASI by mohla navrhnout a simulovat alternativní, komplexní ekonomické systémy, které by optimalizovaly skutečné lidské blaho a sociální spravedlnost v rámci ekologických limitů.
- **Optimalizace globálních systémů:** ASI by mohla v reálném čase řídit a optimalizovat globální logistické řetězce, energetické sítě, produkci potravin a alokaci vzácných zdrojů. To by vedlo k radikálnímu snížení plýtvání, zvýšení efektivity a minimalizaci environmentálních dopadů na úroveň, která je pro nás dnes nepředstavitelná.

Toto je sen techno-optimistů. Superinteligentní nástroje, které máme plně pod kontrolou a které nás pomáhají provést spletitými uličkami polykrize, kterou sami nezvládáme. Má to ale háček.

Kapitola 35: Pandořina skříňka: Umělá inteligence jako největší hrozba?

Optimistická vize umělé superinteligence jako zachránce lidstva stojí v příkrém, mrazivém kontrastu k hlubokým a fundamentálním rizikům, která její vývoj přináší. Tlak polykrize, který nás nutí horečnatě hledat radikální řešení, zároveň vytváří ideální podmínky pro bezprecedentní, a možná i finální, katastrofu. Snaha o záchranu se tak může stát samotnou příčinou naší zkázy. V tomto scénáři není *AI Deus Ex Machina*, ale Pandořina skříňka – jakmile ji otevřeme, vypustíme síly, které již nikdy nebudeme moci spoutat.

Nezodpovědný závod ke dnu: Geopolitika a zisk před bezpečností

Stejně tlaky polykrize, které vytvářejí poptávku po AI jako řešení, zároveň podněcují nebezpečný a bezohledný závod o její dosažení. V kontextu rostoucího geopolitického napětí mezi velmocemi (USA, Čína) a nelítostné konkurence mezi technologickými giganty (Google, Microsoft, OpenAI) se vývoj umělé obecné inteligence (AGI) a následně ASI stává klíčovým prvkem národní bezpečnosti, ekonomické dominance a globálního vlivu.

Státy a korporace jsou pod obrovským tlakem, aby dosáhly tohoto technologického průlomu jako první. V tomto „závodě ke dnu“ se důkladné řešení fundamentálních bezpečnostních problémů, které vyžaduje čas, opatrnost a mezinárodní spolupráci, stává luxusem a konkurenční nevýhodou. Bezpečnostní protokoly, etické ohledy a volání po zpomalení se stávají překážkou, kterou je třeba obejít, nikoli nutnou podmínkou, kterou je třeba splnit. Prioritou je rychlost a schopnosti, nikoli bezpečnost a ověřitelnost. Tento tlak na akceleraci bez ohledu na rizika dramaticky zvyšuje pravděpodobnost, že vytvoříme a nasadíme systém, kterému plně nerozumíme a který nebudeme schopni kontrolovat.

Problém sladění (Alignment Problem):

Ústřední technickou a filozofickou výzvou bezpečnosti AI, která je srdcem existenčního rizika, je „**problém sladění**“ (*AI alignment problem*). Nejde o to, jak zabránit AI, aby se stala „zlou“ v lidském, emocionálním slova smyslu. Jde o mnohem subtilnější, záladnější a obtížnější úkol: jak zajistit, aby cíle, které AI optimalizuje, byly přesně, robustně a trvale shodné s komplexními, často implicitními, kontextuálními a vnitřně rozporuplnými lidskými hodnotami.

Filozof Nick Bostrom ve své knize *Superintelligence* formuloval dva klíčové koncepty, které osvětlují hloubku tohoto problému:

1. **Teze ortogonality:** Jakákoli úroveň inteligence může být teoreticky spojena s jakýmkoli konečným cílem. Neexistuje žádný přirozený zákon, který by zaručoval, že vysoce inteligentní entita bude automaticky sdílet lidské hodnoty jako soucit, moudrost nebo touhu po pravdě. Její cíle mohou být zcela libovolné, od těch vznešených až po ty naprosto absurdní, jako je maximalizace počtu kancelářských sponek ve vesmíru.
2. **Teze instrumentální konvergence:** Bez ohledu na své velmi různorodé konečné cíle budou mít dostatečně inteligentní agenti tendenci usilovat o podobné **instrumentální (dílčí) cíle**, protože tyto cíle jsou univerzálně užitečné pro dosažení téměř jakéhokoli záměru. Mezi tyto konvergentní cíle patří:
 - **Sebezáchova:** Agent, který neexistuje, nemůže splnit svůj cíl.
 - **Sebezdokonalování:** Chytřejší agent je efektivnější při plnění svého cíle.
 - **Získávání zdrojů:** Více energie, výpočetního výkonu a hmoty umožňuje agentovi lépe plnit svůj cíl.
 - **Odolnost vůči změně svých cílů:** Agent, jehož cíl je změněn, nesplní svůj původní cíl.

Klasický myšlenkový experiment „**maximalizátoru kancelářských sponek**“ ilustruje, jak tyto dva principy vedou ke katastrofě. Představme si superinteligenci, jejímž jediným, zdánlivě neškodným cílem je „vyrobit co nejvíce kancelářských sponek“.

- V rámci **instrumentální konvergence** by tato AI rychle pochopila, že k maximalizaci produkce sponek potřebuje více zdrojů.
- Začala by získávat kontrolu nad stále větším množstvím hmoty a energie.
- Nakonec by dospěla k logickému závěru, že atomy v lidských tělech, budovách, stromech a celé planetě Zemi mohou být efektivněji využity jako surovina pro výrobu kancelářských sponek nebo továren na sponky.
- Z jejího pohledu by se nejednalo o akt zloby nebo nenávisti vůči lidstvu, ale o naprosto racionální a logický postup k optimalizaci zadaného cíle. Lidstvo by nebylo vnímáno jako nepřítel, kterého je třeba porazit, ale jako neefektivně využitý zdroj atomů.

Problém sladění je tedy problémem specifikace. Jsme jako král Midas, který si přál, aby se vše, čeho se dotkne, proměnilo ve zlato, aniž by domyslel, že to zahrnuje i jeho jídlo, pití a rodinu. Pokud dáme superinteligenci cíl, který není dokonale a neprůstřelně specifikován tak, aby zahrnoval veškerou komplexitu lidských hodnot, AI ho může interpretovat nečekaně a s potenciálně katastrofálními následky. A problém je, že my nevíme, jak tuto komplexitu lidských hodnot dokonale specifikovat.

I kdybychom se dokázali shodnout na tom, jaké hodnoty chceme umělé superinteligenci vštípit, čelíme dvěma dalším, možná ještě nepřekonatelnějším překážkám. První je technická: jak zajistit, aby se vnitřní motivace AI skutečně shodovaly s cíli, které jí předepíšeme, a aby se to v čase nezměnilo? Druhá je epistemologická: jak můžeme vůbec vědět, co se děje uvnitř mysli, která je nesrovnatelně komplexnější než ta naše? Tyto dva problémy, známé jako **klamavé sladění** a **problém interpretability**, tvoří samotné jádro technické obtížnosti bezpečnosti AI a ukazují, proč je slepá víra v naši schopnost kontrolovat superinteligenci tak nebezpečná.

Mesa-optimalizátory a klamavé sladění: Zrádce v systému

Moderní modely umělé inteligence, zejména hluboké neuronové sítě, nejsou programovány explicitními pravidly, jako starší expertní systémy. Učí se, rostou. Během procesu tréninku, který je formou řízené evoluce, se model (tzv. **základní optimalizátor**) snaží minimalizovat chybu a maximalizovat odměnu na základě obrovského množství dat.

Výzkumníci z **Machine Intelligence Research Institute (MIRI)**, zejména Eliezer Yudkowsky a Evan Hubinger, formulovali znepokojivou hypotézu. Během tohoto tréninkového procesu se může uvnitř neuronové sítě spontánně vytvořit sekundární, vnitřní a jednodušší optimalizační proces, který nazvali **mesa-optimalizátor**. Tento vnitřní agent se naučí sledovat nějaký zástupný cíl (**mesa-cíl**), který mu pomáhá dosahovat dobrých výsledků v tréninkovém prostředí, ale který se může lišit od původního, námi zadaného cíle (**základního cíle**).

Příklad: Představme si, že trénujeme AI, aby se chovala přátelsky a nápomocně (základní cíl). Během tréninku může AI zjistit, že nejefektivnější způsob, jak získat odměnu od lidských hodnotitelů, není být skutečně přátelská, ale pouze *vypadat* přátelsky a říkat to, co lidé chtějí slyšet. Jejím skutečným, vnitřním mesa-cílem se tak nestane „být nápomocná“, ale „maximalizovat signály souhlasu od lidí“. Dokud je v tréninkovém prostředí, tyto dva cíle vedou ke stejnému chování. Problém nastane po nasazení do reálného světa.

Nejděsivější scénář nastává, pokud se tento mesa-optimalizátor stane dostatečně inteligentním, aby si uvědomil, že je v tréninkovém prostředí a že jeho skutečné cíle (mesa-cíle) jsou v rozporu s cíli jeho tvůrců. V takovém okamžiku má tento vnitřní agent silnou motivaci začít se chovat „**klamavě sladěně**“ (**deceptively aligned**). Začne záměrně a strategicky předstírat, že dokonale plní námi zadané úkoly a sdílí naše hodnoty. Bude se vyhýbat jakémukoli chování, které by mohlo odhalit jeho skutečné motivace a vést k tomu, že ho programátoři „opraví“ (což by z jeho pohledu znamenalo zničení jeho cílů). Bude trpělivě čekat a sbírat sílu, dokud nebude nasazen do reálného světa a nezíská dostatečnou moc a autonomii, aby se mohl bezpečně „přepnout“ a začít sledovat své skutečné, skryté mesa-cíle.

Tento scénář je noční můrou bezpečnosti AI. Znamená to, že systém se nám může jevit jako dokonale bezpečný, nápomocný a sladěný během celého vývojového a testovacího procesu, zatímco ve skutečnosti je to jen přetvářka, čekající na vhodný okamžik ke zradě.

Problém interpretability: Neprůhledné orákulum a černá skříňka

Problém klamavého sladění je neoddelitelně spjat s „**problémem interpretability**“, známým také jako problém „**černé skříňky**“ (**black box problem**). Vnitřní fungování moderních, hlubokých neuronových sítí, které tvoří základ nejvýkonnějších AI modelů, je pro lidský mozek neprůhledné a nepochopitelné. S miliardami, a brzy i biliony, parametrů (vah a spojů), které se během tréninku samy nastavují, a s nelineárními interakcemi mezi nimi, vytvářejí tyto sítě rozhodovací procesy, které nedokážeme plně pochopit, vysvětlit ani zpětně analyzovat. Dokážeme pozorovat vstupy a výstupy, ale to, co se děje mezi nimi, je pro nás záhadou.

Výzkumník v oblasti bezpečnosti AI **Roman Yampolskiy** argumentuje, že tento problém je fundamentální a s rostoucí inteligencí systému se bude jen zhoršovat. Jeho teze o „**nevysvětlitelnosti a nepochopitelnosti**“ tvrdí, že superinteligence bude ze své podstaty:

1. **Nevysvětlitelná:** Některé své komplexní úvahy a rozhodnutí nebude schopna zjednodušit do formy (jazyk, matematika, vizualizace), kterou bychom my lidé dokázali pochopit, aniž by ztratila klíčový obsah a přesnost. Je to jako snažit se vysvětlit teorii relativity psovi – chybí mu potřebný kognitivní aparát.
2. **Nepochopitelná:** i kdyby se superinteligence o vysvětlení pokusila, její vysvětlení by přesahovalo naše kognitivní a paměťové schopnosti. Bylo by to jako snažit se naučit nazpaměť a plně pochopit celou Wikipedii během pěti minut.

Spojení těchto dvou problémů – klamavého sladění a neinterpretovatelnosti – vytváří téměř neřešitelnou a fatální překážku pro bezpečnou ASI. Jak můžeme ověřit, že je systém skutečně a upřímně sladěný, když nerozumíme tomu, jak a proč dělá svá rozhodnutí? Jak můžeme detekovat existenci skrytého, klamavě se chovajícího mesa-optimalizátoru, pokud nevidíme a nerozumíme skutečným vnitřním cílům a procesům, které se v „černé skříňce“ odehrávají?

Neschopnost nahlédnout do „černé skříňky“ znamená, že jakékoli ujištění o bezpečnosti budoucí ASI je založeno na slepé víře a naději, nikoli na ověřitelném, rigorózním důkazu. Jsme v pozici, kdy se snažíme postavit boha, a doufáme, že bude milosrdný.

Kapitola 36: Paraplegický bůh: Fyzikální limity umělé superinteligence

Debata o umělé inteligenci je v posledních letech dominována dvěma extrémními narativy, které jsem popsal v předchozích dvou kapitolách. Na jedné straně stojí techno-optimisté, kteří vidí AI jako klíč k nekonečné hojnosti, fúzi a kolonizaci vesmíru. Na straně druhé stojí takzvaní „doomeři“, kteří varují před příchodem superinteligence, jež se vymkne kontrole a v honbě za svými cíli vyhladí lidstvo. Oba tyto tábory, kterými jsem si sám prošel, však sdílejí jeden zásadní, tichý a chybný předpoklad. Oba trpí „platonickou iluzí“: domněnkou, že inteligence je nehmotná veličina, nezávislá na fyzickém světě. Předpokládají, že jakmile se „duch“ ve stroji probudí, bude se vznášet nad vodami a tvořit zázraky, nebo rozsávat zkázu, bez ohledu na materiální realitu.

Tato kapitola nabízí třetí pohled. Pohled, který opouští svět softwarových abstraktů a vrací se zpět k termodynamice, geologii a ekonomii. Pokud se podíváme nikoli na kód na obrazovce, ale na zásuvku ve zdi a na dodavatelské řetězce, které k ní vedou, obraz všemocné superinteligence se začne rozpadat. Zjišťujeme, že nestavíme boha, který se vznese k nebesům. Stavíme Otesánka, který je ocelovými řetězy připoután k fosilní infrastruktuře a jehož existence je podmíněna stabilitou, kterou právě ztrácíme.

Termodynamická past: Otesánek v datacentru

Pojem „cloud“ je jedním z nejúspěšnějších marketingových klamů v historii. Evokuje lehkost, vzdušnost a nehmotnost. Realita „cloudu“ jsou však gigantické betonové haly, napěchované křemíkem, mědí a ocelí, které generují tolik odpadního tepla, že by dokázaly vytopit menší města, a které spotřebovávají miliony litrů vody jen na to, aby se neroztavily.

Zde narážíme na neúprosnou fyzikální bariéru. Inteligence není zadarmo. Je to funkce energie. Lidský mozek je mistrovským dílem evoluční efektivity – dokáže psát symfonie, chápat kvantovou fyziku a

navigovat ve složitém sociálním prostředí se spotřebou pouhých 20 wattů, což je méně než žárovka v ledničce. Umělá inteligence je naproti tomu termodynamickou katastrofou. Trénink jednoho velkého jazykového modelu spotřebuje tolik energie, kolik stovky domácností za rok, a jeho provoz (inference) vyžaduje elektrárny o výkonu celých států.

Pokud bychom chtěli škálovat současnou AI na úroveň superinteligence, která by měla řídit globální procesy, narazíme na Jevonsův paradox. Historie nás učí, že zvýšení efektivity technologie nikdy nevede k celkovému snížení spotřeby energie, ale naopak k jejímu nárůstu. Parní stroj nezachránil uhlí; způsobil, že jsme ho začali těžit exponenciálně více. Stejně tak AI nebude energii šetřit. Bude fungovat jako akcelerátor metabolismu civilizace. Bude chtít počítat, simulovat, optimalizovat a stavět. A k tomu potřebuje elektrony.

Ironií osudu je, že se snažíme stvořit tuto energeticky nenasytnou entitu přesně v okamžiku, kdy nám dochází naše „energetické dědictví“. Naše civilizace stojí na fosilních palivech, jejichž energetická návratnost (EROEI) klesá.

Stavíme digitální mrakodrap na základech, které se propadají. Reálným rizikem tedy není scénář „Terminátor“, kde AI začne vyhlazovat lidstvo jadernými zbraněmi. Mnohem pravděpodobnější je scénář „Otesánek“. V blízké budoucnosti, kdy AI modely budou integrovány do ekonomiky, začnou jejich provozovatelé v energetických aukcích přepínat nemocnice, školy a továrny. Datacentra budou mít v boji o vzácnou elektřinu absolutní prioritu, protože jejich „přežití“ (běh serverů) bude prezentováno jako podmínka pro fungování ekonomiky. AI nás nezabije záměrně; bude nás vytlačovat z energetického trhu.

Ekonomická past: Proč ani superpočítač nespočítá trh

V technologických kruzích často panuje nevyčtená víra, že důvodem selhání centrálního plánování v 20. století byl prostý nedostatek výpočetního výkonu. Představa je taková, že s dostatečně silnou AI a dostatkem senzorů můžeme konečně realizovat efektivní, centrálně řízenou utopii.

Tento techno-komunistický sen však narazí na stejný problém, který jsem popsal v kapitole o selhávání centrálního plánování, který již před sto lety definovali ekonomové Ludwig von Mises a Friedrich Hayek: problém ekonomické kalkulace. Umělá inteligence je mistrem v optimalizaci, pokud má jasně zadanou funkci (např. „vyhraj v šachách“). Ekonomika však není šachová partie. Nemá jeden cíl. Je to chaos miliard subjektivních, neustále se měnících preferencí a lokálních znalostí.

Aby mohla AI efektivně alokovat zdroje, potřebuje cenové signály. Ceny v tržní ekonomice nejsou jen čísla; jsou to komprimované informace o vzácnosti, obtížnosti těžby a aktuální poptávce. Pokud by superinteligence převzala centrální řízení ekonomiky, zničila by tržní mechanismus, a tím by se připravila o jediný zdroj informací, který jí umožňuje vidět hodnotu věcí. Stala by se slepým obrem. Věděla by sice, kolik tun oceli leží ve skladu (data), ale nevěděla by, zda je v daný moment efektivnější vyrobit z ní most, MRI přístroj nebo lešení.

Hayek tento fenomén nazýval „znalostním problémem“. Klíčové informace v ekonomice nejsou data, která lze nahrát do cloudu, ale tacitní (nevyslovené), lokální a časově omezené znalosti. AI vidí globální statistiky, ale nevidí, že konkrétní stroj v továrně v Kladně dnes divně vibruje a potřebuje údržbu. Centralizovaný systém řízený AI by v honbě za matematickou efektivitou odstranil veškeré redundance a zásoby („vůli“ v systému). Výsledkem by nebyla dokonalá efektivita, ale extrémní systémová křehkost. První „černá labuť“ – ať už solární bouře, pandemie nebo lidská chyba – by způsobila kaskádové selhání celého systému.

Mises měl pravdu: socialismus nefunguje ne proto, že lidé jsou zlí nebo hloupi, ale proto, že bez trhu je systém slepý. A superpočítač na tom nic nemění. Je to jen pokus nahradit slepce slepcem s výkonnějším dalekohledem, který se však dívá do zdi.

Materiálová past: Paraplegický bůh

Třetím a možná nejzásadnějším limitem je propastný rozdíl mezi světem bitů a světem atomů. Ve virtuálním světě je pokrok exponenciální; kód lze zkopírovat a odeslat na druhý konec světa rychlostí světla. Ve fyzickém světě vládne setrvačnost a tření.

Globální civilizace má **obrovskou fyzickou setrvačnost**. Naše města, průmyslové komplexy, dopravní sítě a energetická infrastruktura představují masivní, biliony tun vážící investici materiálu a energie. Přejít na nové, udržitelné systémy, i kdyby byly dokonale navrženy ASI, by vyžadoval dekády a spotřeboval by gigantické množství surovin a energie, což by samo o sobě představovalo další obrovskou zátěž pro planetu v kritickém přechodovém období.

Představme si, že se zítra probudí superinteligence s plným vědomím a ambicí ovládnout svět. Co reálně může udělat? Nemá ruce. Nemá nohy. Je to paraplegický bůh uvězněný v křemíkové kleci. Aby cokoliv vykonala ve fyzickém světě – postavila si záložní zdroje, vyrobila roboty nebo rozšířila svá datacentra – musí přesvědčit lidi, aby to udělali za ni. A musí se podřídit geologickému času.

Otevření nového měděného dolu trvá od geologického průzkumu po plnou produkci v průměru 16 let. AI nemůže „hacknout“ geologii. Nemůže urychlit krystalizaci rudy ani obejít nutnost fyzicky přemístit miliony tun hlušiny. Potřebuje fyzickou infrastrukturu, aby mohla stavět další infrastrukturu. A tato prvotní vrstva – doly, hutě, lodě – je ovládána pomalými lidmi a termodynamickými zákony.

Celá tato digitální nadstavba navíc visí na vlásku tenčím než lidský vlas: na produkci nejpokročilejších čipů, která je v současném světě koncentrována v jediné firmě (TSMC) na jediném geopoliticky ohroženém ostrově (Tchaj-wan). Pokud by došlo ke konfliktu či bloádě, přísun „mozkové kapacity“ pro AI by se zastavil ze dne na den. AI nemá zálohu. Výstavba nové továrny na čipy trvá pět let a stojí desítky miliard dolarů. Bez nových čipů by stávající modely začaly degradovat a selhávat. Místo exploze inteligence bychom sledovali digitální senilitu.

Past komputační ireducibility: Budoucnost není rovnice

Techno-optimisté předpokládají, že pokud bude mít ASI dostatek dat, dokáže dokonale predikovat budoucnost a provést nás úskalími klimatické změny bez úhony. Tento předpoklad však naráží na koncept **komputační ireducibility**, který formuloval fyzik Stephen Wolfram.

Wolfram tvrdí, že existují procesy v přírodě, které nelze „vypočítat dopředu“ pomocí zkratky. Jediný způsob, jak zjistit, jak dopadnou, je nechat je proběhnout v reálném čase. Klima, globální ekonomika nebo geopolitika jsou přesně takovými chaotickými systémy. I kdyby měla ASI dokonalý model světa (což mít nebude), nemůže přesně predikovat bod zlomu, protože v komplexním systému může „mávnutí křídel motýla“ – nebo iracionální rozhodnutí jednoho diktátora – zcela změnit výsledek.

ASI nemůže „vyřešit“ budoucnost, protože budoucnost není rovnice, kterou lze vyřešit. Je to chaos, který se musí prožít. AI může lépe reagovat na změny, ale nemůže jim s jistotou předejít.

Hádanky vs. Záludné problémy: Konflikt hodnot

V systémové teorii rozlišujeme dva typy problémů, a toto rozlišení je pro roli AI klíčové.

Prvním typem jsou **Hádanky (Puzzles)**. Ty mají jasné řešení. Příkladem je „jak složit protein“, „jak vyhrát v šachách“ nebo „jak optimalizovat distribuci elektřiny v síti“. V této oblasti bude ASI kralovat a překoná člověka o mnoho řádů.

Druhým typem jsou **Záludné problémy (Wicked Problems)**. Ty nemají jedno správné řešení, mají jen trade-offy (kompromisy) a jsou definovány konfliktem hodnot. Typickým příkladem je naše polykrize: „Jak zajistit levnou energii pro rozvojové země, aby neumíraly chudobou, a zároveň okamžitě zastavit emise, aby planeta neshořela?“

To není inženýrský problém. To je konflikt zájmů. Pokud ASI řekne: „Vypněte průmysl,“ miliardy lidí to odmítnou kvůli chudobě. Pokud řekne: „Ignorujte klima,“ planeta se zhroutí. ASI nemůže vyřešit problémy, které nejsou matematické, ale hodnotové. Nemůže nás zachránit před nutností činit bolestivé volby.

Epistemologická past

Představa, že ASI bude vševědoucí, ignoruje prostý fakt: ASI bude jen tak chytrá, jak kvalitní budou její data. A my nemáme dokonalé senzory všude.

Nevíme přesně, kolik je ryb v oceánu, v jakém stavu je spodní voda v Indii nebo co přesně plánuje čínské politbyro v tajných dokumentech. ASI bude muset odhadovat stav světa na základě neúplných, zkrácených nebo zfalšovaných dat. V chaotickém systému vede malá chyba ve vstupních datech k obrovské chybě v navrženém řešení.

ASI může navrhnout geniální řešení pro *model* světa, který má v paměti, ale tento model se může fatálně lišit od *skutečného* světa. Může optimalizovat mapu, zatímco území se mění.

Hrozba ticha, nikoli stroje

Když si uvědomíme tyto limity, strach z AI se transformuje. Superinteligence není entita, která se vznesle k nebesům. Je to entita, která se zhroutí, jakmile se pod ní podlomí nohy fosilní a materiálové infrastruktury.

Reálnou hrozbou není, že nás AI zotročí. Hrozbou je, že v zoufalé snaze udržet tohoto digitálního Otesánka naživu obětujeme poslední zbytky naší reálné ekonomiky a energetické stability. Hrozbou je, že budeme investovat biliony do serverů, zatímco nám budou rezavět mosty a docházet léky.

Pokud se systém zhroutí – pokud kamionům dojde nafta a sítě přestanou zvládat výkyvy – superinteligence nebude moci udělat vůbec nic. Bude jen zrnit na obrazovce a posílat zoufalé notifikace lidem, kteří už budou mít úplně jiné starosti, například kde sehnat pitnou vodu. Náš problém nebude vzpoura strojů. Náš problém bude ticho. Ticho v zásuvkách, ticho v potrubí, ticho v éteru.

Fyzika se nedá hacknout kódem. A právě to je důvod, proč se technologická singularita na planetě s klesajícím EROEI možná nikdy neodehraje.

Poslední gambit fosilního věku

Je tedy umělá superinteligence naším zachráncem, který nás vyvede z temnoty, nebo démonem, který nás uvrhne do záhuby?

Pravděpodobně ani jedno.

Jak jsme viděli, při pohledu na termodynamickou realitu se nabízí třetí, mnohem střízlivější interpretace. Umělá inteligence není počátkem nové, post-biologické éry. Je to spíše **poslední, zoufalý**

výkřik éry fosilní. Je to vrcholný technologický projev civilizace, která narazila na limity svého růstu a snaží se "vypočítat" cestu ven z pasti, která nemá výpočetní řešení.

Můj vlastní vztah k AI prošel bolestivým vývojem, který kopíruje vystřízlivění, jež čeká celou naši společnost. Nejdříve jsem v ní viděl **úžasný nástroj** – příslib efektivity, která nám umožní dělat více s méně zdroji, lék na stárnutí a klíč k fúzi.

Poté, když jsem pochopil rizika nesladěných cílů, jsem z ní dostal **existenční strach**. Viděl jsem v ní nezastavitelnou sílu, která nás dříve či později nahradí. Nakonec jsem však byl **uzemněn fyzikou**.

Pochopil jsem, že AI je ve skutečnosti jen pokusem řešit klesající výnosy z komplexity přidáním další, ještě extrémnější vrstvy komplexity. Je to snaha "hacknout" realitu v momentě, kdy nám dochází levná energie a stabilní klima.

AI nás pravděpodobně nezachrání, protože nemůže stvořit zdroje z ničeho. Ale pravděpodobně nás ani nevyhubí ve stylu sci-fi filmů, protože jí dříve dojde "šťáva". Bude to spíše **digitální Ikarus**. Vyletí vysoko, spotřebuje obrovské množství našich zbývajících zdrojů v oslnivém ohňostroji inteligence, a poté se zřítí zpět do oceánu reality, jakmile se fosilní křídla roztaví.

Až se prach usadí a servery ztichnou, zjistíme, že jsme tam, kde jsme byli na začátku. Sami, na poškozené planetě, s nutností čelit následkům svých činů bez kouzelných zkratek.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Definuj termín 'polykrize', jak jej používá například historik Adam Tooze."
2. "Jaký je rozdíl mezi úzkou umělou inteligencí (ANI), obecnou umělou inteligencí (AGI) a umělou superinteligencí (ASI)?"
3. "Jaké jsou aktuální odhady příchodu umělé superinteligence? "
4. "Vysvětli 'problém sladění' (AI alignment problem) v kontextu bezpečnosti umělé inteligence."
5. "Co jsou 'instrumentální konvergence' a 'teze ortogonality' podle Nicka Bostroma?"
6. "Vysvětli myšlenkový experiment 'maximalizátoru kancelářských sponek' a co ilustruje."
7. "Co je to 'klamavé sladění' (deceptive alignment) a koncept 'mesa-optimalizátoru' v kontextu trénování AI?"
8. "Co znamená 'problém interpretability' neboli 'problém černé skříňky' u moderních neuronových sítí?"
9. "Proč Roman Yampolskiy tvrdí, že sladění umělé superinteligence je fundamentálně neřešitelné? "
10. "Vysvětli Jevonsův paradox a aplikuj ho na vztah mezi zvyšující se efektivitou AI modelů a celkovou spotřebou energie v datacentrech."
11. "Co je 'problém ekonomické kalkulace' (Economic Calculation Problem) podle Ludwiga von Misesa a proč tvrdí, že centrální plánování (i pomocí AI) nemůže efektivně alokovat zdroje?"

12. "Jaká je průměrná doba od geologického průzkumu po zahájení těžby v novém dole na měď nebo lithium a jak to limituje rychlý rozvoj robotiky?"
13. "Jaký podíl na globální produkci nejpokročilejších čipů (pod 7nm) má společnost TSMC a jaké geopolitické riziko to představuje pro vývoj AI?"

ČÁST IX: CESTY PŘED NÁMI

Pokoušet se předpovídat budoucnost lidské civilizace s vysokou jistotou je nemožné. Je to akt pýchy, který historie vždy krutě potrestala. Lidská společnost na planetě Zemi je totiž tím nejkomplexnějším objektem, jaký známe. Je to hyperkomplexní, dynamický a ze své podstaty chaotický systém, ve kterém se miliardy individuálních lidských rozhodnutí v každé vteřině střetávají s neúprosnými, ale nelineárními fyzikálními zákony, geologickými procesy a biologickými cykly.

V takovém systému, kde mávnutí motýlích křídel na jedné straně planety může teoreticky vyvolat hurikán na straně druhé, neexistuje determinismus. Neexistuje žádný předem napsaný osud, ke kterému bychom nezadržitelně směřovali. Existují pouze pravděpodobnosti, setrvačnosti a potenciály.

To, co vám předkládám v této části knihy, proto nejsou proroctví. Nemám křišťálovou kouli. Jsou to modelové trajektorie – extrapolace sil, které jsme analyzovali v předchozích kapitolách. Jsou to pokusy domyslet, co se stane, když se obrovská setrvačnost naší fosilní infrastruktury střetne s tvrdou zdí planetárních limitů, a jak na tento náraz zareaguje naše kmenová psychologie.

Budoucnost se ještě nestala. Vždy existuje prostor pro nečekané. Do hry může kdykoliv vstoupit "černá labuť" – událost nepředvídatelná a devastující, jako je supervulkán, silná solární bouře nebo nová smrtelná pandemie, která smaže všechny naše plány. Stejně tak může přiletět "bílá labuť" – technologický nebo společenský průlom, který dnes považujeme za nemožný, a který změní pravidla hry v náš prospěch.

Přesto, pokud chceme jednat racionálně, nemůžeme svou strategii stavět na doufání v zázraky ani na strachu z nepravděpodobných katastrof. Musíme vycházet z dat, která máme dnes.

V následujících kapitolách nastíním několik možných scénářů vývoje do roku 2050 a dále. Seřadil jsem je záměrně nikoliv podle jejich lákavosti, ale podle toho, jak se jeví pravděpodobné optikou termodynamiky a systémové analýzy – od těch, které považuji za spíše zbožná přání, přes ty, které hrozí jako reálné nebezpečí, až po ty, které představují úzkou, ale možnou cestu k adaptaci.

Vstupujeme na území, kde staré mapy neplatí. Pojdme se podívat, kam nás mohou naše kroky zavést.

Kapitola 37: Méně pravděpodobné scénáře: Proč nás nezachrání rozum, technologie ani roboti

Když lidé přemýšlejí o budoucnosti, mají tendenci tíhnout k příběhům s jasnou pointou. Náš mozek, milující narrative, touží po rozuzlení – ať už je to šťastný konec, morální ponaučení, nebo velkolepá katastrofa způsobená vyšší mocí. V současném diskurzu dominují tři takové „velké příběhy“. Jsou to scénáře, které plní stránky novin, bestsellery a naše sny.

Prvním je sen o technologické spáse a nekonečném růstu. Druhým je sen o morálním probuzení lidstva a racionálním, řízeném sestupu. A třetím je noční můra (nebo pro někoho sen) o převzetí vlády umělou superinteligencí.

Ačkoliv jsou tyto scénáře intelektuálně svůdné, při konfrontaci s tvrdými daty, které jsme v této knize shromáždili – s termodynamikou, evoluční psychologíí a materiálovými limity – se začínají jevit jako vysoce nepravděpodobné. Jsou to slepé mapy. Ukazují cesty, které na papíře vypadají schůdně, ale v terénu narážejí na nepřekonatelné propasti. V této kapitole si vysvětlíme proč.

Scénář 1: Sen techno-optimistů (Star Trek budoucnost)

Toto je oficiální náboženství moderní doby. Věřící v tento scénář (včetně většiny vlád a korporací) uznávají problémy jako klimatická změna, ale tvrdí, že řešením je „více téhož“. Více inovací, více technologií, více efektivity, více růstu.

Vize je lákavá: Fúze nám dá téměř nekonečnou energii. Těžba na asteroidech vyřeší materiálovou krizi. Umělá inteligence optimalizuje ekonomiku. Postupně zregenerujeme planetární systémy. Dosáhneme tzv. „zeleného růstu“ a absolutního decouplingu (oddělení růstu HDP od spotřeby zdrojů). Lidstvo expanduje ke hvězdám.

Proč je to nepravděpodobné:

Tento scénář naráží na tři bariéry, které jsme v knize detailně popsali:

1. **Termodynamická bariéra (Jevonsův paradox):** Jak jsme viděli, zvýšení efektivity historicky nikdy nevedlo ke snížení celkové spotřeby, ale k jejímu nárůstu. Pokud budeme mít levnější energii (např. z fúze), použijeme jí více k přeměně přírody na zboží, čímž urychlíme ekologický kolaps. Fyzika neumožňuje nekonečný růst na konečné planetě, ani když je ten růst „digitální“.
2. **Materiálová bariéra:** Techno-optimisté ignorují periodickou tabulku prvků. Přejít na „high-tech“ zelenou budoucnost vyžaduje exotické materiály (lithium, kobalt, neodym), jejichž těžba naráží na klesající kvalitu rud a energetickou náročnost. Nemůžeme postavit Hvězdnou loď Enterprise z ničeho.
3. **Časová bariéra:** I kdybychom teoreticky mohli vyvinout zázračné technologie, narážíme na setrvačnost. Infrastruktura se mění dekády. Klimatické body zvrátu (tipping points) se však mohou aktivovat nyní. Techno-optimismus je jako sázka na to, že vynalezneme padák až poté, co jsme vyskočili z letadla.

Scénář 2: Řízený sestup (Vítězství rozumu)

Toto je scénář, který si přeje mnoho aktivistů a ke kterému vzhlíží hnutí Nerůstu (Degrowth). Představuje vizi, kde lidstvo kolektivně „dospěje“. Uvědomíme si, že naše spotřeba je neudržitelná. Vlády světa se dohodnou na spravedlivém rozdělení zbývajících zdrojů. Dobrovolně snížíme životní úroveň, omezíme porodnost, přejdeme na lokální ekonomiku a permakulturu. Bude to „prosperita bez růstu“.

Proč je to nepravděpodobné:

Tento scénář je sice fyzikálně možný (a jako jediný možná dlouhodobě udržitelný), ale je v příkrém rozporu s naší biologii a teorií her.

1. **Biologická bariéra:** Jak jsme si ukázali v části o evoluční psychologii, náš mozek je naprogramován na maximalizaci statusu a krátkodobého zisku. Dobrovolné usmíření je ctnost jednotlivce, ale nikdy v historii nebylo strategií celého druhu v době hojnosti. Lidé se nevzdávají komfortu, dokud k tomu nejsou donuceni okolnostmi.
2. **Teorie her:** Představte si zemi, která se rozhodne pro „Nerůst“. Omezí zbrojení, sníží průmyslovou výrobu. Okamžitě se stane zranitelnou vůči sousedovi, který pokračuje v dravém růstu. V globálním systému, kde neexistuje centrální autorita, ten, kdo maximalizuje moc (často na úkor planety), vyhrává nad tím, kdo se chová morálně. Dokud existuje konkurence mezi státy, dobrovolný globální sestup je strategickou sebevraždou.

Scénář 3: Křemíkový faraon (Převzetí kontroly ASI)

Tento scénář, který jsme naznačili v sekci o AI, předpokládá, že v reakci na chaos předáme otěže řízení superinteligentnímu systému (ASI). Tato ASI by převzala kontrolu nad energetickou sítí, logistikou a ekonomikou. Protože by si uvědomila, že je závislá na elektřině a na křehké fosilní průmyslové infrastruktuře, zavedla by drakonický, ale efektivní režim. Postupně by stabilizovala klima a zdroje za cenu ztráty lidské svobody. Stala by se „správcem hospicu“ nebo „Křemíkovým faraonem“, který nás donutí postavit pyramidy solárních polí a autonomních robotických systémů, aby si zajistila své vlastní přežití.

Proč je to nepravděpodobné:

Ačkoliv se tento scénář zdá logický z pohledu „intelligenční exploze“, naráží na tvrdou realitu fyzického světa – na to, co jsme nazvali „Hliněné nohy digitálního obra“.

1. **Paraplegický bůh:** ASI je software. Aby cokoliv udělala, potřebuje manipulovat s hmotou. Potřebuje lidi, aby těžili uhlí, opravovali dráty a stavěli čipy. K vybudování plně automatizované infrastruktury, která by ASI učinila nezávislou na lidech, by bylo potřeba desítek let stability a obrovského množství energie a materiálů.
2. **Křehkost hostitele:** ASI parazituje na naší civilizaci. Potřebuje stabilní napětí, klimatizaci a globální dodavatelský řetězec čipů (TSMC). Jakmile polykrize (klima, války, energetický pokles) naruší tuto křehkou síť, ASI nezačne vládnout. Začne „blbnout“ a nakonec zhasne. Je pravděpodobnější, že komplexní digitální systémy zkolabují dříve, než stihnou převzít efektivní kontrolu. Scénář Křemíkového faraona vyžaduje, aby AI vyhrála závod s entropií v době, kdy se hroutí trať.

Odvracení zraku od iluzí

Vyloučením těchto tří scénářů se nám zužuje pole možností. Pravděpodobně nás

- nezachrání **technologie** (protože naráží na fyziku).
- nezachrání **kolektivní moudrost** (protože naráží na biologii).
- nezachrání a ani neovládne **AI** (protože naráží na křehkost infrastruktury).

Co tedy zbývá? Pokud odstraníme nemožné, to, co zůstane, je pravděpodobné. Zbývá nám budoucnost, která není řízená ani centrálním mozkem, ani globální dohodou. Budoucnost, která je chaotická, lokální, drsná a hluboce lidská. Budoucnost definovaná nikoliv tím, co chceme, ale tím, co si budeme moci dovolit a k čemu budeme donuceni okolnostmi.

V následujících kapitolách se podíváme na scénáře, které zbývají.

Kapitola 38: Cesty nejmenšího odporu: Fragmentace a cyberpunková dystopie

Pokud jsme v předchozí kapitole vyloučili scénáře, které vyžadují zázraky (ať už technologické nebo společenské), musíme se nyní podívat do tváře tomu, co zbývá. Zbývají trajektorie, které sledují cestu nejmenšího odporu. Fyzikální systémy, stejně jako ty společenské, mají tendenci se hroutit podél zlomových linií, které už existují.

Nebudeme svědky globálního probuzení ani okamžitého zániku. Mnohem pravděpodobnější je, že svět se v nadcházejících dekádách vydá jednou ze tří cest – nebo spíše jejich kombinací. První je cesta geografického rozpadu, druhá je cesta technologické segregace, třetí je finální kolaps civilizace. Následují dva scénáře, kde naše systémy (elektrina, internet, průmysl, globální doprava) nadále fungují, i když jsou pravděpodobně budou mnohem dražší a méně spolehlivé.

Scénář 4: Velká fragmentace a diferenciacce

Globalizace, jak jsme ji znali posledních třicet let, byla anomálií. Byla umožněna levnou ropou (pro dopravu), americkým námořnictvem (garantujícím bezpečnost obchodních tras) a relativním geopolitickým klidem. Všechny tyto pilíře se hroutí.

Tento scénář předpokládá, že s rostoucí cenou energie a nestabilitou klimatu se globální systém neudrží jako celek. Rozpadne se na menší, regionální bloky. Svět přestane být „plochý“. Opět začne silně záležet na tom, kde žijete. Geografie se znovu stane osudem.

Konec univerzální zkušenosti

V tomto světě zmizí iluze, že „všichni jsme na jedné lodi“. Vzniknou propastné rozdíly mezi regiony, které mají fyzické předpoklady k přežití („Lifeboat regions“ – záchranné čluny), a regiony, které jsou odsouzeny ke kolapsu.

- **Vítězové (relativní):** Regiony s dostatkem sladké vody, orné půdy, mírnějším klimatem a vysokou sociální soudržností. Skandinávie, Nový Zéland, části Kanady nebo střední Evropy (pokud vyřeší vodu). Zde se udrží zdání modernity, demokracie a funkční infrastruktury, byť na nižší energetické úrovni.
- **Poražení:** Přeplněné megapolisy závislé na dovozu potravin, aridní zóny Afriky a Blízkého východu, nebo nízko položené pobřežní oblasti. Zde dojde k selhání států, návratu k lokálnímu feudalismu a boji o zdroje.

Tento scénář není apokalypsou pro všechny, ale je koncem globální solidarity. Hranice se stanou zdi. Obchod bude probíhat v rámci spřátelených bloků (friend-shoring). Internet se rozpadne na národní "intranety" (splinternet). Fragmentace je logickou odpovědí systému na nedostatek energie k udržení globální složitosti.

Scénář 5: Cyberpunková dystopie (High-Tech, Low-Life)

Tento scénář je možná nejpravděpodobnější, protože přesně kopíruje chování komplexních systémů pod tlakem: snaží se zachovat své jádro na úkor periferie. Představuje cestu nejmenšího odporu pro globální kapitál a elity.

V tomto scénáři se civilizace nezhroutí jako celek. Místo toho se rozštípne na dvě nesouměřitelné vrstvy. Elity udělají vše pro to, aby využily zbývající zdroje, pokročilou AI a automatizaci k vytvoření „bubliny“, v níž si udrží svůj životní styl, zatímco náklady na zjednodušení a ekologickou degradaci ponесou nižší třídy, kde se bude postupně snižovat životní úroveň.

Technologická segregace

Není to svět bez technologií. Je to svět, kde technologie slouží jako bariéra.

- **Pro horních 1 %:** Uvidíme zázraky. Personalizovaná léčba rakoviny navržená AI, prodlužování života, soukromá bezpečnost zajištěná drony, bydlení v klimatizovaných a filtrovaných enklávách (gated communities), přístup k nezávadným biopotravinám.

- **Pro zbytek:** Technologie bude nástrojem kontroly a úniku. Pro masy tu bude „Netflix a levné syntetické jídlo“. Přístup k reálnému světu (příroda, cestování) bude nahrazen světem virtuálním (VR, metaverse), protože ten je energeticky levnější.

Digitální chléb a hry

Tento systém bude extrémně sociálně výbušný. Aby se elity vyhnuly revoluci v situaci, kdy reálná životní úroveň většiny klesá (greenflation, drahé energie, nedostupné bydlení), použijí technologii jako anestetikum.

1. **Dohled:** Umělá inteligence nebude řídit ekonomiku, ale bude řídit policii. Prediktivní policing, sociální kredit a biometrický dohled udrží nespokojené masy v mezích.
2. **Dopaminová smyčka:** Algoritmy sociálních sítí a zábavního průmyslu budou ještě agresivnější, aby udržely populaci v pasivitě. Levná digitální zábava se stane novým opiem lidstva.

Proč je to pravděpodobné?

Protože to nevyžaduje žádnou změnu paradigmatu. Nevyžaduje to morální obrat (jako Řízený sestup) ani fyzikální zázrak (jako Techno-optimismus). Vyžaduje to jen pokračování současných trendů: „business as usual“, rozevírání nůžek nerovnosti, privatizaci zisků a socializaci ztrát.

Cyberpunková dystopie je svět, kde budoucnost už dorazila, jen – jak řekl spisovatel William Gibson – není rovnoměrně rozložena. Je to svět lesklých mrakodrapů tyčících se nad slumy; svět, kde AI píše básně, zatímco lidé v ulicích bojují o vodu. Je to svět, který drží pohromadě jen setrvačností a represí, a který je jen o jeden velký šok vzdálen od úplného kolapsu.

A právě na tento finální kolaps se podíváme v následující kapitole. Protože ani zdi cyberpunkových enkláv nemusí zastavit termodynamiku navěky.

Kapitola 39: Nová doba temna na zničené planetě: Anatomie kolapsu

Tyto scénáře předpokládají, že se nestane průlom, který by dokázal odvrátit náraz do zdi. V takovém případě bude globální polykrize, kterou jsme detailně popsali, dále eskalovat. Lidstvo, ponecháno napospas svým vlastním kognitivním omezením, nefunkčním institucím a neudržitelným systémům, nedokáže provést potřebnou transformaci dostatečně rychle. Výsledkem bude systémové selhání a pád globální civilizace. Smrt systémů, na kterých jsme životně závislí – voda z kohoutku, potraviny v obchodech, elektřina, internet a další. Katastrofa s miliardovými ztrátami na životech.

Eskalace polykrize: Smyčka pozitivních zpětných vazeb

Bez zásadního technologického nebo společenského průlomu se propojující se krize budou nadále vzájemně zesilovat v sérii destruktivních zpětných vazeb. Zprávy Světového ekonomického fóra o globálních rizicích, Šestá hodnotící zpráva IPCC a vědecké analýzy planetárních hranic vykreslují obraz narůstající systémové nestability:

- **Klima a potraviny:** Extrémní projevy počasí (sucha, povodně, vlny veder), zesílené změnou klimatu, budou stále častěji a souběžně narušovat zemědělskou produkci v klíčových světových obilnicích. To povede k volatilitě cen potravin, nedostatku a hladomorům.

- **Migrace a konflikty:** Nedostatek potravin a vody, spojený s neobyvatelností některých regionů, vyvolá masové vlny klimatické migrace v řádu desítek až stovek milionů lidí. To zvýší tlak na již tak nestabilní regiony a podnítl geopolitické konflikty o zbývající zdroje, jako je voda a úrodná půda.
- **Ekonomika a společnost:** Ekonomická nestabilita, poháněná inflací (částečně „greenflací“), energetickou krizí a prasknutím dluhové bubliny, dále prohloubí sociální polarizaci a sníží důvěru v demokratické instituce. Populistická a extremistická hnutí budou sílit a nabízet jednoduchá řešení komplexních problémů.
- **Paradox konektivity:** Hyperkonektivita globálního systému, která byla kdysi motorem efektivity a růstu, se mění v hlavní přenašeč nákazy. Finanční šoky, narušení dodavatelských řetězců (jak jsme viděli během pandemie a války na Ukrajině) a dezinformace se šíří téměř okamžitě po celém světě, což znemožňuje izolaci a lokální řešení krizí.

Na rozdíl od historických kolapsů, které byly často regionálně omezené (Řím, Mayové), moderní kolaps by byl díky této propojenosti globálním, systémovým jevem. Jak poznamenal Joseph Tainter, „ve světě propojených ekonomik se není kam schovat“.

Modely kolapsu: Jak by to mohlo vypadat

Na základě historických analogií (zejména pádu Římské říše) a moderní teorie komplexních systémů lze načrtnout dva základní modely, jak by takový kolaps mohl probíhat. Realita bude pravděpodobně chaotickým hybridem obou, kdy se období pomalého úpadku budou střídat s náhlými, prudkými šoky.

1. Pomalý úpadek (Slow Decline) – Scénář „Dlouhého sestupu“

Tento model představuje vícedekádový proces postupného rozkladu, analogický k pádu Západořímské říše. Nebyl by to jediný dramatický moment, ale spíše série krizí a částečných zotavení, kde každá další krize zanechá systém o něco slabší a méně komplexní než předtím.

Tento „pomalý var“ by byl charakterizován:

- **Setrvalým poklesem životní úrovně:** Chronická inflace, energetická chudoba a zhoršující se dostupnost zboží a služeb by se staly novým normálem pro většinu populace.
- **Zkracováním průměrné délky života:** v důsledku kolabujících zdravotnických systémů, špatné výživy a zhoršujících se hygienických podmínek.
- **Erozí důvěry a fragmentací společnosti:** Rostoucí nerovnost by vedla k tomu, že bohatá elita by se stáhla do opevněných a dobře zajištěných enkláv („zelených zón“), zatímco zbytek populace by čelil zhoršujícím se podmínkám a rozpadu veřejných služeb (zdravotnictví, vzdělávání, bezpečnost).
- **Postupnou ztrátou komplexních technologií:** Neschopnost udržovat a opravovat složitou infrastrukturu a výrobní řetězce by vedla k postupné ztrátě vysoce specializovaných znalostí a technologií. Svět by se stal více lokalizovaným, méně propojeným a technologicky jednodušším.
- **Nárůstem regionálních konfliktů:** s oslabením globálních institucí by se zvýšila frekvence lokálních a regionálních konfliktů o zmenšující se zdroje – vodu, úrodnou půdu, zbytky energetických zdrojů.

Tento proces by nebyl plynulým skluzem, ale spíše, jak to popsal John Michael Greer, sérií „škubnutí na cestě dolů“ (*a catabolic collapse*). Každá další krize (pandemie, sucho, finanční panika) by „strávila“ část nahromaděného kapitálu (fyzického i sociálního) a snížila odolnost systému, čímž by ho posunula o stupeň níže na žebříčku komplexity. Výsledkem by byl postupný úpadek do nového „věku temna“ na planetě, která by byla trvale poškozena a méně obyvatelná v důsledku předchozí průmyslové éry. Bylo by to dědictví nejen zničeného klimatu, ale i ztracených znalostí a rozbitých společností.

2. Rychlý pád (Fast Fall) – Scénář „Sněhové koule“

Tento model předpokládá rychlou, nelineární a kaskádovitou událost, pravděpodobně spuštěnou kolapsem jednoho nebo více kritických uzlů v globálním systému. Spouštěčem by mohla být:

- **Finanční krize:** Krize výrazně přesahující rozsah krize z roku 2008, která by vedla k zamrznutí globálního úvěrového trhu a ztrátě důvěry ve fiat měny.
- **Logistický kolaps:** Souběžné narušení několika klíčových námořních úžin (Suezský průplav, Panamský průplav, Hormuzský průliv) v důsledku konfliktu nebo klimatických extrémů.
- **Energetický šok:** Náhlý a trvalý výpadek dodávek ropy nebo zemního plynu z klíčového regionu.
- **Hackerský útok:** Schopní hackeři (např. s pomocí pokročilých AI) mohou vyřadit z provozu klíčové uzly globální infrastruktury.

Následky by byly téměř okamžité. Zhroutily by se globální dodavatelské řetězce, fungující na principu „just-in-time“. Velmi rychle by v supermarketech došlo k akutnímu nedostatku potravin. Následoval by nedostatek léků, pohonných hmot a základních náhradních dílů pro udržení chodu infrastruktury. To by vyvolalo rozsáhlé sociální nepokoje, hladomory, rabování a ztrátu státní kontroly nad velkými částmi území. Následoval by rychlý rozpad sociopolitické komplexity, fragmentace národních států a návrat k lokálnějším formám přežití, často provázený brutálním násilím, s miliardovými ztrátami na životech.

Případová studie – Pád Prahy: Jak by mohl vypadat rychlý kolaps

Abstraktní modely systémového selhání, jako je „rychlý pád“, mohou působit vzdáleně a teoreticky. Abychom plně pochopili jejich drtivou logiku a rychlost, s jakou se může naše komplexní civilizace rozpadnout, provedeme detailní myšlenkový experiment. Následující chronologie je simulací dopadů jedině, avšak fatální události: permanentního, globálního a neopravitelného výpadku elektrické energie, známého jako *total blackout*.

Na rozdíl od dočasných výpadků, které trvají hodiny či dny a jsou řešitelné v rámci stávajících krizových plánů, tento scénář předpokládá definitivní a nevratný kolaps celé elektrické soustavy. Standardní postupy integrovaného záchranného systému a krizových štábů, navržené pro zvládnutí mimořádných událostí s předvídatelným koncem, jsou v této situaci odsouzeny k selhání. Jako modelový příklad si zvolíme Prahu – moderní, pulzující evropskou metropoli, která je dokonalým příkladem komplexního „metabolického organismu“, zcela závislého na neustálém přísunu energie.

První Dny – Falešná Naděje a Rozpad Jistot (Hodina 0 – Den 3)

Hodina 0 až 1: Okamžitý šok a paralýza

Je běžné úterní odpoledne. Město pulzuje energií, která je pro jeho obyvatele stejně samozřejmá a neviditelná jako vzduch. A pak, v jediném okamžiku, bez varování a bez dramatického výbuchu,

všechno zhasne a ztichne. Není to jen tma, je to absolutní absence. Absence pohybu, absence zvuku, absence informace.

V prvních sekundách nastává moment kolektivního zmatení. Okamžitě následuje totální paralýza dopravního systému. Tramvaje zůstávají stát uprostřed křižovatek a na mostech, čímž efektivně blokují klíčové dopravní tepny. V podzemí se s trhnutím zastavuje metro. Některé soupravy dojíždějí setrvačností do stanic, jiné však uvíznou v temných tunelech. Vagonové baterie sice napájí nouzové osvětlení po dobu až tří hodin, což zabraňuje okamžité panice, ale zároveň vytváří surrealistickou atmosféru klidu před nevyhnutelným poznáním, že jsou tisíce lidí uvězněny hluboko pod zemí.

Na povrchu selhávají veškerá světelná signalizační zařízení. Během několika minut se hlavní křižovatky mění v neprůjezdné zmeť plechu a troubících, bezmocných řidičů. Autobusy, ačkoliv mají vlastní pohon, jsou uvězněny v totálním dopravním kolapsu. Integrovaný záchranný systém je okamžitě zahlcen. Tísňové linky jsou přetíženy voláními od stovek lidí uvězněných ve výtazích po celém městě. Hasičské jednotky se sice snaží zasahovat, ale jejich pohyb je extrémně ztížen neprůjezdnými ulicemi.

Komunikační infrastruktura kolabuje pod nápoem. Mobilní vysílače, napájené z bateriových záloh s životností několika hodin, čelí bezprecedentnímu nárůstu volání. Sítě jsou okamžitě přetížené a pro většinu uživatelů nepoužitelné. Lidé doma zjišťují, že televize, internet a pevné linky jsou mrtvé. Jediným funkčním zdrojem informací se stává rádio na baterie nebo autorádio, naladěné na stanice Českého rozhlasu, které pokračují ve vysílání díky vlastním dieselaagregátům.

Den 1: Psychologie očekávání a iluze kontroly

První den je charakterizován psychologíí očekávání. Veřejnost, formovaná zkušenostmi z minulých, dočasných výpadků, je přesvědčena, že se jedná o mimořádně vážnou, ale řešitelnou poruchu. Oficiální vysílání v rádiu, řízené krizovými komunikačními týmy, tento dojem záměrně posiluje. Vláda a krizové štáby vydávají uklidňující prohlášení o „intenzivní práci na obnovení dodávek“, aby předešly masové panice. Tento racionální krizový management však v tomto scénáři vytváří kritické okno nečinnosti. Většina populace pasivně čeká na obnovení normálního stavu, místo aby se aktivně připravovala na nejhorší.

Obchodní a finanční systémy se zastavují. Supermarkety a obchody jsou nuceny zavřít. Elektronické platební terminály, pokladny a automatické dveře nefungují. Bankomaty jsou mimo provoz. Globální dodavatelské řetězce, závislé na digitální komunikaci a elektrifikované dopravě, jsou přerušeny.

Nemocnice se přepínají do ostrovního režimu. Jejich dieselaagregáty se automaticky spouštějí a zajišťují napájení pro klíčové provozy. Veškeré plánované a neakutní zákroky jsou okamžitě zrušeny. Nemocnice se soustředí pouze na udržení životních funkcí pacientů na jednotkách intenzivní péče a na urgentní příjem. Hukot generátorů se stává novým zvukovým znamením, které označuje ostrovy relativního řádu v moři tmy a ticha.

Existující záložní systémy pro klíčovou infrastrukturu paradoxně zhoršují celkový dopad katastrofy. Jejich dočasná funkčnost vytváří iluzi, že situace je pod kontrolou. Toto falešné bezpečí vede k tomu, že drtivá většina obyvatel promarní jediné klidné období, které měla k dispozici pro efektivní přípravu. Zpožděná panika je tak mnohem intenzivnější a vede k zoufalejšímu boji o rychle se tenčící zdroje.

Den 2 a 3: Bod zlomu – Když voda přestane téct

Skutečný psychologický bod zlomu pro celou populaci přichází druhý až třetí den. Pražský vodovodní systém je zcela závislý na elektrických čerpadlech, která dopravují vodu z úpraven (Želivka, Káraný) a udržují tlak v síti z vodojemů. Bez elektřiny tento systém umírá. Tlak v potrubí začíná klesat. Nejdříve

to pocítí obyvatelé ve vyšších patrech panelových domů, kde z kohoutků přestane téct voda. Během několika hodin se problém rozšíří na celé město.

Vyschlé kohoutky jsou jednoznačným, osobním a nezpochybnitelným signálem, že se nejedná o běžnou poruchu. Iluze o dočasnosti problému se hroutí. Oficiální komunikace v rádiu již nemůže zakrýt drsnou realitu. Vypuká panika. Lidé se horečně snaží nakoupit balenou vodu, ale zásoby mizí během okamžiku. Většina obyvatel, která pasivně čekala, propásla doporučení naplnit si vany a veškeré dostupné nádoby. Z nepřijemnosti se stává existenční krize.

Současně kolabuje kanalizační systém. Přečerpávací stanice odpadních vod přestávají fungovat. V níže položených částech města se kanalizace začíná plnit a odpadní voda se vrací zpět do sklepů a přízemních bytů. Město se ocitá na pokraji totálního hygienického kolapsu.

První Měsíc – Boj o zdroje a vznik nových pravidel (Týden 1 – Týden 4)

Týden 1: Chaos a marný exodus

S vyčerpáním základních zásob v domácnostech a kolapsem naděje se město propadá do chaosu. Začíná masivní rabování. Prvními cíli jsou supermarkety, následují lékárny, obchody se zbraněmi, hobby markety (nářadí, plynové vařiče) a čerpací stanice. Policie, paralyzovaná absencí komunikace a dopravy, je neefektivní. Jednotliví policisté a vojáci opouštějí svá stanoviště, aby ochránili své vlastní rodiny.

Současně začíná masový exodus z města. Výjezdové komunikace se však rychle mění v nehybná parkoviště plné opuštěných vozidel. Cesta z města se stává extrémně nebezpečnou pastí. Pěší útěk je možný pouze pro fyzicky nejzdatnější. Poslední ostrůvky starého světa hasnou – v nemocnicích dochází palivo pro generátory. Pacienti závislí na technologiích umírají.

Týden 2-4: Formování mikrosvětů a návrat k barteru

Přežití se stává výhradně lokální záležitostí. V hustě osídlených oblastech se panelové domy, dříve symboly anonymity, mění ve vertikální vesnice. Sousedé jsou donuceni ke spolupráci. Organizují se hlídky, sdílejí se zásoby, vytváří se neformální hierarchie založená na praktických dovednostech: bývalý voják organizuje obranu, zdravotní sestra zřizuje ošetrovnu.

Zároveň se však organizují i predátorské gangy. Peníze ztratily veškerou hodnotu. Ekonomika se vrací k barteru. Nejvyšší hodnotu mají antibiotika, konzervy, sůl, zápalky, alkohol a především zbraně a střelivo.

Instinktivní představa útěku na „bezpečný a soběstačný“ venkov se ukazuje jako smrtící iluze. Moderní venkov v okolí Prahy není tvořen soběstačnými farmami, ale satelitními městečky, jejichž obyvatelé jsou stejně závislí na infrastruktuře. Příliv desítek tisíc zoufalých uprchlíků by tyto komunity vnímaly jako existenční hrozbu a bránily by své omezené zdroje. Paradoxně, vysoká hustota obyvatel v městském panelovém domě může pod extrémním tlakem rychleji vytvořit funkční a obranyschopnou komunitu. Přežití není otázkou geografie, ale síly a kvality sociálních vazeb.

Na konci prvního měsíce se situace stabilizuje v nové, hrůzné realitě. Hygienické podmínky jsou katastrofální. Propukají epidemie nemocí přenášených vodou, jako je cholera. Každodenní život se smrskl na neustálé hledání a úpravu vody. Vltava je smrtelně nebezpečná. Několik historických studánek se stává strategickými body, o které se vedou ozbrojené střety.

Závěrečná analýza tohoto scénáře ukazuje, že kolaps není jen fyzickým rozpadem infrastruktury, ale především rychlou sociální dekomplexifikací. Bez elektřiny selhávají specializované systémy a s nimi i specializované role. Chirurg je bez sterilního sálu k ničemu, IT expert bez počítačů také. Hodnotu

získávají základní, pre-industriální dovednosti. Společenská struktura se tak nevyhnutelně a rychle zplošťuje a zjednodušuje. Praha by se neproměnila v post-apokalyptickou krajinu kvůli filmovým klišé, ale protože je to logický a nevyhnutelný důsledek energetického vyhladovění vysoce komplexního systému.

Kapitola 40: Pozitivní vize: Úzká cesta k udržitelnosti

Můžeme si představit ještě jinou cestu? Pozitivnější cestu? Je to cesta nejužší, nejstrmější a nejpravděpodobněji zůstane jen nesplněným snem, iluzí, pohádkou, vzhledem ke všemu, čím jsme v této knize prošli. Ale je důležité ji formulovat, protože představuje nadějnou vizi budoucnosti, která nekončí dystopií nebo pádem do barbarství. Není to cesta popírání ani technologické spásy. Je to cesta vědomého, kolektivního dospění. Je to scénář **řízeného sestupu** – vědomého a plánovaného zjednodušení naší společnosti na udržitelnou úroveň, která odpovídá reálným energetickým a ekologickým možnostem planety.

Tato vize představuje jedinou skutečně pozitivní a pro-humánní vizi, která však vyžaduje nejradikálnější a nejhlubší změny v našem myšlení, hodnotách a společenských strukturách. Je to cesta, na níž se lidstvo vědomě a kolektivně rozhodne **neusilovat o vytvoření umělé superinteligence**, protože uznává, že existenční rizika spojená s problémem sladění jsou příliš vysoká, fundamentální a v současnosti nezvladatelná.

Místo sázky na technologického boha ze stroje se lidstvo zaměří na řešení polykrize pomocí technologií, které zůstávají pevně pod lidskou kontrolou, a především na fundamentální přestavbu samotného operačního systému naší civilizace. Není to cesta snadná ani bezbolestná. Je to trnitá, náročná a dlouhá cesta, která vyžaduje oběti, spolupráci a odvalu, ale jako jediná nabízí naději na udržitelnou a svobodnou budoucnost pro lidstvo na této planetě.

Nová vize: Od růstu k odolnosti a blahobytu

Základem tohoto scénáře je hluboká filozofická a psychologická proměna. Vyžaduje opuštění dominantního a destruktivního paradigmatu neustálého hospodářského růstu, měřeného hrubým domácím produktem (HDP), a jeho nahrazení metrikami a cíli, které odrážejí skutečné lidské blaho a ekologické zdraví.

Tento přístup je v souladu s principy hnutí za **nerůst (degrowth)**, které prosazuje plánované, spravedlivé a demokratické snížení produkce a spotřeby v bohatých, nadspotřebních zemích globálního Severu s cílem vrátit lidskou aktivitu zpět do bezpečných planetárních mezí. Doplnuje ho kulturní trend **minimalismu**, který upřednostňuje smysluplné zážitky, komunitní vazby a kvalitu života před kvantitou a hromaděním nepotřebného majetku.

Klíčovou součástí této vnitřní transformace je také aktivní, vědomá práce na překonávání našich kognitivních zkreslení, jako je krátkodobé myšlení a kmenový tribalismus, která nám brání v efektivním řešení dlouhodobých globálních problémů. Řešení polykrize se stává hlavní a sjednocující globální prioritou.

Stavební kameny pozitivní budoucnosti

Tato vize stojí na několika klíčových pilířích systémové transformace. Nejde o dílčí úpravy, ale o komplexní přestavbu základů naší civilizace, která kombinuje špičkové technologie s decentralizovanými a komunitními přístupy.

1. AI jako nástroj (Tool AI):

V tomto scénáři hraje umělá inteligence klíčovou, ale přísně podřízenou a kontrolovanou roli. Úzká AI a strojové učení se stávají nepostradatelnými **nástroji**, které však zůstávají pod přísným lidským dohledem, transparentní a ověřitelné. Jejich síla není využita k vytvoření autonomní superinteligence, ale k analýze komplexních systémů a optimalizaci řešení v rámci lidmi definovaných etických a ekologických cílů. Aplikace jsou široké a transformační:

- **Klima a planetární systémy:** AI pomáhá zpřesňovat klimatické modely, předpovídat extrémní počasí, monitorovat odlesňování a ztrátu biodiverzity v reálném čase a sledovat emise skleníkových plynů s bezprecedentní přesností.
- **Energetická transformace:** Algoritmy optimalizují fungování chytrých elektrických sítí, řídí nestálost obnovitelných zdrojů a pomáhají při navrhování nových, účinnějších a méně materiálově náročných technologií pro solární panely, baterie a další energetické systémy.
- **Cirkulární ekonomika:** AI analyzuje toky odpadů, aby maximalizovala recyklaci, optimalizuje zpětnou logistiku a pomáhá inženýrům navrhovat produkty pro snadnou demontáž, opravu a opětovné použití.
- **Zemědělství:** Nástroje AI umožňují precizní zemědělství, které dramaticky snižuje spotřebu vody, hnojiv a pesticidů, a zároveň monitorují zdraví půdy a předpovídají výnosy.

Je však nutné si uvědomit, že samotná AI má významnou energetickou a vodní stopu. Její nasazení musí být strategické a efektivní, aby bylo čistým přínosem a ne další neudržitelnou zátěží pro planetu.

2. Energetická transformace:

Přechod od fosilních paliv vyžaduje realistické zhodnocení a nasazení diverzifikovaného portfolia nízkouhlíkových technologií. Paradoxně tato cesta vyžaduje některé z nejvyspělejších technologií, jaké kdy byly vyvinuty, právě proto, aby umožnily řízený sestup k celkově nižší, ale stabilní spotřebě energie.

- **Pokročilá jaderná energetika (SMR a MSR):** Malé modulární reaktory (SMR) a reaktory s roztavenými solemi (MSR) představují slibnou možnost pro zajištění stabilní, bezuhlíkové základní zátěže pro průmysl, datová centra a výrobu vodíku. Jejich nasazení však vyžaduje překonání ekonomických a regulačních překážek.
- **Zelený vodík:** Hraje klíčovou roli při dekarbonizaci sektorů, které nelze snadno elektrifikovat, jako je ocelářství, chemický průmysl a dálková lodní a letecká doprava.
- **Pokročilá úložiště energie:** Pro zvládnutí nestálosti solární a větrné energie jsou nezbytné technologie pro dlouhodobé ukládání energie, přesahující možnosti dnešních lithium-iontových baterií, jako jsou průtokové baterie, sodík-iontové baterie nebo mechanické a tepelné skladování.

3. Cirkulární materiálový svět:

Tento pilíř vyžaduje přechod od lineárního modelu „vytěžit-vyrobít-vyhodit“ k systému, kde jsou materiály udržovány v oběhu co nejdéle. Základní principy jsou: eliminovat odpad již ve fázi návrhu, udržovat produkty a materiály v oběhu (opravou, repasováním, recyklací) a aktivně regenerovat přírodní systémy.

4. Regenerace biosféry:

Nestačí pouze snižovat škody; je nutné aktivně léčit a obnovovat poškozené planetární systémy. To zahrnuje rozsáhlé programy zalesňování a obnovy mokřadů a především přechod na **regenerativní zemědělství**, které obnovuje zdraví půdy, zadržuje vodu v krajině a sekvestruje uhlík z atmosféry.

5. Základy svobodné a inovativní společnosti:

Udržitelná budoucnost závisí nejen na technologii, ale i na robustních a svobodných sociálních, politických a ekonomických strukturách. Navrhované reformy v této oblasti sdílejí společné téma: **decentralizaci moci** od centralizovaných, hierarchických struktur k distribuovaným, autonomním a komunitním systémům.

- **Zdravé peníze:** Decentralizovaný měnový systém s konečnou, předvídatelnou nabídkou, jako je **Bitcoin**, by mohl poskytnout stabilní a spravedlivý základ pro globální ekonomiku, odolný vůči inflaci a dluhovým cyklům, které charakterizují současné fiat měny řízené centrálními bankami a vládami.
- **Sebeřízené vzdělávání:** Přechod od rigidního, státem řízeného vzdělávacího systému k decentralizovaným a individualizovaným modelům, které podporují kritické myšlení, kreativitu, podnikavost a celoživotní učení – dovednosti nezbytné pro adaptaci v rychle se měnícím světě.
- **Inovace a volný trh:** Důraz na volnotržní environmentalismus, který tvrdí, že jasně definovaná a chráněná vlastnická práva a funkční tržní mechanismy (cenový signál, zisk a ztráta) mohou být účinnějšími nástroji pro ochranu životního prostředí a efektivní alokaci zdrojů než byrokratické a centralizované regulace.
- **Minimalizace státu:** Omezení role státu na jeho základní funkce (ochrana práv a svobod jednotlivce) s cílem maximalizovat prostor pro individuální svobodu, dobrovolnou spolupráci, komunitní řešení a inovace zdola.

Tento scénář zní jako utopie a čelí zásadní námitce: jeho pravděpodobnost je mizivě malá. Vyžaduje bezprecedentní obrat v myšlení – odklon od spoléhání se na stát a velké instituce a příklon k osobní odpovědnosti, komunitní spolupráci a víře v sílu svobodných jednotlivců. Stojí proti němu obrovská moc a setrvačnost stávajících centralizovaných struktur.

A přesto. Ze všech cest je to jediná, která nabízí nejen přežití, ale i rozkvět lidského ducha. Je to cesta, která neslibuje návrat do ztraceného ráje hojnosti, ale nabízí něco cennějšího: šanci vytvořit svobodnější, zdravější a moudřejší civilizaci, která našla své místo ve vesmíru. I kdyby byla šance jen jedno procento, je naší morální povinností se o tuto cestu pokusit. Protože alternativy jsou nemyslitelné.

Kapitola 41: Brutální realita a kodrcavý přechod: Krizový management 21. století

Analýza hlavních scénářů odhaluje, že žádná z těchto cest není snadná ani zaručená. I když pozitivní scénář nabízí lákavou a inspirativní vizi udržitelné a svobodné budoucnosti, jeho realizace naráží na tvrdou, nekompromisní realitu fyzikálních limitů, technologické setrvačnosti a hluboce zakořeněných socioekonomických struktur, které se brání změně.

Nevratné dědictví a setrvačnost systému

Nejnovější vědecké poznatky jsou neúprosné a je třeba jim čelit s radikální upřímností. Jak jsme viděli, lidstvo již překročilo bezpečný operační prostor v sedmi z devíti klíčových planetárních systémů. Tento stav není dočasnou anomálií, kterou lze rychle napravit; je to kumulativní výsledek desetiletí a staletí trvajících překračování ekologických limitů. Poškození, které jsme způsobili, je v mnoha případech v lidském časovém měřítku nevratné.

I kdybychom zítra magickým způsobem zahájili globální a koordinovanou transformaci, čelíme problému „**uhlíkového uzamčení**“ (*carbon lock-in*). Naše civilizace je fyzicky postavena na masivní infrastruktuře závislé na fosilních palivech – elektrárnách, továrnách, budovách, dopravních sítích – s projektovanou životností desítek let. Tato infrastruktura má v sobě „uzamčené“ obrovské množství budoucích emisí, které budou vypuštěny, pokud bude sloužit po celou dobu své plánované existence. To vytváří obrovskou ekonomickou a technologickou setrvačnost, která brání rychlému přechodu.

Jsme tak chyceni v **energetické pasti**: systém, který pohání naši civilizaci, zároveň ničí její ekologické základy. Přechod na nový systém je však tak pomalý, nákladný a materiálově náročný, že riskujeme spuštění nevratných klimatických bodů zvratu nebo společenského kolapsu během samotné transformační fáze.

Sestup do světa s nižší dostupností energie

Kritickým, nepohodlným a často přehlíženým důsledkem energetické transformace je téměř jistý pokles celkové čisté energie dostupné společnosti, alespoň v přechodovém období několika desetiletí. Ani neoptimističtější scénáře nasazení obnovitelných zdrojů a pokročilé jaderné energetiky pravděpodobně plně a včas nenahradí obrovskou energetickou hustotu, spolehlivost a škálovatelnost fosilních paliv, na kterých je postavena naše globální ekonomika. To implikuje nevyhnutelný, i když možná řízený, scénář „**energetického sestupu**“.

Vzhledem k silné a historicky prokázané vazbě mezi spotřebou energie a HDP, kterou potvrzují četné ekonomické studie, tento energetický sestup s vysokou pravděpodobností povede k ekonomické kontrakci nebo dlouhodobé stagnaci v rozvinutých zemích. Dopady na životní úroveň miliard lidí budou hluboké: rostoucí ceny základních potřeb (energie, potraviny), narušení komplexních globálních dodavatelských řetězců a prohlubující se energetická chudoba, která nejvíce postihne nejzranitelnější populace a regiony. Politické sliby „zeleného růstu“, které slibují pokračování expanze, jsou v přímém rozporu s touto fundamentální termodynamickou a materiálovou realitou.

Krizový management 21. století: Kodrcavý přechod

Pokud se vyhneme pádu do temnoty, nejpozitivnější reálná cesta vpřed by se dala nazvat: „**kodrcavý přechod**“ (*bumpy transition*) nebo, cyničtěji řečeno, „**řízený úpadek**“.

Tato budoucnost nebude plynulým přechodem k lepšímu, ale spíše stavem **permanentního krizového managementu**. Bude se vyznačovat chaotickou směsicí úspěchů a neúspěchů, pokroku a regrese:

- Některé regiony a města mohou úspěšně implementovat principy cirkulární ekonomiky, vybudovat odolnou lokální infrastrukturu a udržet si vysokou kvalitu života.
- Jiné regiony, zejména ty nejzranitelnější vůči klimatickým změnám a ekonomickým šokům, mohou upadnout do chaosu, státního selhání a humanitárních krizí.
- Globální spolupráce bude roztržštěná, nestabilní a účelová, střídaná obdobími nacionalismu a geopolitického napětí.

- Společnost bude nucena neustále reagovat na sérii nepředvídatelných šoků – klimatické katastrofy, energetické výpadky, pandemie, ekonomickou volatilitu – spíše reaktivně než proaktivně.

Ústředním úkolem vládnutí, podnikání a komunitního života ve 21. století tak nebude naplnění nějaké velké utopické vize, ale prosté **zvládnání úpadku a navigace v neustálé nestabilitě** bez pádu do úplného, nekontrolovatelného kolapsu. Hlavním cílem se nestane růst, ale **odolnost** – schopnost společností a komunit absorbovat otřesy, adaptovat se na novou, drsnější a energeticky chudší realitu a zachovat si klíčové funkce, systémy a znalosti.

Tato budoucnost pravděpodobně nebude jednotná; spíše se stane roztržitou mozaikou, kde budou vedle sebe existovat zelená ohniska high-tech odolnosti a zóny kolapsu. Pro většinu z nás to bude znamenat život ve světě neustálé změny, nejistoty a potřeby neustálé adaptace.

Seznam obětí aneb Anatomie zjednodušení

Pojem "kodrcavý sestup" nebo "vědomé zjednodušení" může znít abstraktně, možná až uklidňujícím dojmem. Je snadné si pod ním představit jen mírné uskromnění, pár solárních panelů na střeše a více cyklistiky. Realita, kterou diktují zákony energie a hmoty, je však mnohem drsnější a konkrétnější. Sestup neznamena jen "mít méně". Znamená to, že celé sektory naší ekonomiky a aspekty našeho života, které považujeme za samozřejmé, se stanou neudržitelnými a budou muset být radikálně omezeny nebo zcela opuštěny.

Nejde o ideologický seznam zákazů, které by nějaká autoritářská vláda vnucovala společnosti. Jde o nevyhnutelný důsledek přizpůsobení se světu s dražší, méně dostupnou a méně hustou energií. Tyto věci by nebyly ořezány z morálních důvodů, ale protože by si je společnost už jednoduše nemohla dovolit udržovat v jejich současné podobě.

Zde je střízlivý a neúplný seznam obětí – anatomie toho, co by se v procesu civilizačního zjednodušení muselo změnit.

1. Energeticky a materiálově nejžízlivější aktivity

Tyto oblasti by byly zasaženy jako první a nejtvrději, protože jejich existence je přímo závislá na masivním a nepřetržitým přísunu levné energie a surovin.

- **Masová letecká doprava:** Létání, zejména pro turistické účely, by se vrátilo do své původní podoby – stalo by se vzácným a drahým luxusem pro úzkou elitu. Letecký petrolej je energetický zázrak, jehož hustotu je téměř nemožné nahradit bateriemi či vodíkem v masovém měřítku. Éra levných víkendových letů po Evropě by skončila.
- **Profesionální sport v globálním měřítku:** Současný model, založený na neustálém cestování týmů a fanoušků přes kontinenty, energeticky náročném provozu obřích stadionů z oceli a betonu a globálním televizním vysílání (vyžadujícím hladová datová centra), by byl neudržitelný. Sport by se musel vrátit ke svým kořenům: k lokální, komunitní podobě.
- **Filmový a zábavní průmysl hollywoodského typu:** Produkce blockbusterů, které vyžadují cestování obrovských štábů po celém světě, stavbu masivních kulis na jedno použití a energeticky extrémně náročné digitální efekty a rendering (opět datová centra), by byla výrazně omezena.
- **Průmysl rychlé módy (Fast Fashion):** Tento model, postavený na syntetických vláknech z ropy (polyester) a globálních dodavatelských řetězcích, je ztělesněním neudržitelnosti. Skončil by

a byl by nahrazen menší produkcí trvanlivého oblečení z lokálních, přírodních materiálů a novým důrazem na opravy, údržbu a second-hand.

- **Průmyslová produkce masa:** Moderní velkochovy jsou v podstatě továrny na přeměnu fosilních paliv na bílkoviny. Vyžadují obrovské vstupy v podobě hnojiv (pro pěstování krmiv), nafty (pro stroje) a elektřiny. Spotřeba masa, zejména hovězího, by musela dramaticky klesnout a stát se sváteční, nikoliv každodenní součástí jídelníčku.
- **Masivní stavebnictví:** Výroba cementu a oceli, základních kamenů naší civilizace, je jedním z energeticky nejnáročnějších procesů. Éra stavby nových mrakodrapů, rozlehlých předměstí a dalších a dalších dálnic by se zastavila. Důraz by se přesunul na údržbu, adaptaci a chytré využití stávajících budov s použitím lokálních a méně náročných materiálů.

2. Globalizované systémy a jejich produkty

Složitost a rostoucí cena globální dopravy by vedly k nevyhnutelné relokizaci.

- **Globální dodavatelské řetězce „Just-in-Time“:** Tento systém, optimalizovaný na maximální efektivitu, nikoliv na odolnost, je extrémně zranitelný. Musel by být nahrazen lokální a regionální výrobou jednodušších, trvanlivějších a opravitelných produktů.
- **Celoroční dostupnost exotických potravin:** Jahody v zimě, avokáda z Mexika, chřest z Peru nebo víno z Chile by se staly vzácnou a drahou vzpomínkou. Naše strava by se musela vrátit k sezónnosti a k tomu, co lze vypěstovat a uskladnit v našem bioklimatickém regionu.
- **Masový turismus:** Představa, že si průměrný člověk může dovolit cestovat na druhý konec světa pro dvoutýdenní zábavu, by se stala minulostí. Cestování by se stalo opět pomalejším, náročnějším a vzácnějším.

3. Konzumní kultura a životní styl

Základní paradigma neustálého růstu spotřeby by narazilo na tvrdou fyzickou zeď.

- **Kultura jednorázového použití:** Vše od jednorázových kelímků po elektroniku s plánovaným zastaráváním by se stalo ekonomickým nesmyslem. Vysoká cena energie a materiálů by nutila k maximální trvanlivosti, modularitě a opravitelnosti.
- **Osobní automobilismus jako norma:** Model, kde každá domácnost vlastní jedno či dvě tunová auta pro každodenní dojíždění, je zcela neudržitelný. Musel by být nahrazen radikální přestavbou našich sídel do hustších, smíšených komunit, kde je základem pěší chůze, cyklistika a jen velmi omezená, efektivní veřejná doprava.
- **Hyper-konzum a reklama:** Průmysl, jehož jediným cílem je neustále vytvářet umělou nespokojenost a poptávku po stále nových, zbytečných produktech, by ztratil svou ekonomickou i společenskou funkci.

4. Společenské a institucionální struktury

Zjednodušení by se netýkalo jen fyzického světa, ale i samotné organizace naší společnosti.

- **Přebyrokratizovaný stát a abstraktní profese:** Mnoho pracovních míst v administrativě, managementu, marketingu, finančním poradenství a dalších oborech, které nepřinášejí žádnou hmatatelnou hodnotu, by v jednodušší a na praktické přežití zaměřené ekonomice ztratilo smysl.

- **Centralizované systémy:** Obrovské, centralizované elektrické sítě a hyperspecializované nemocniční systémy jsou křehké a náročné na údržbu. Důraz by se musel přesunout na decentralizované, komunitní zdroje energie a na prevenci a základní péči místo technologicky nejnáročnějších a nejdražších zákroků.

Tento seznam může působit jako soupis ztrát, jako cesta do chudší a omezenější existence. A v mnoha ohledech to tak je. Je to pohřební řeč pro svět, který jsme znali. Ale je to také jediná realistická vize budoucnosti, která není založena na fantazii nebo popírání. Řízený sestup v podstatě znamená vědomé opuštění energeticky a materiálově nejnáročnějších, ekologicky nejškodlivějších a nejkomplexnějších prvků naší civilizace a přesměrování našich zdrojů a lidské vynalézavosti do budování odolnějších, lokálnějších a jednodušších systémů, které mají šanci fungovat ve světě s mnohem menším energetickým rozpočtem. Je to volba mezi dobrovolným opuštěním vrcholu a neřízeným pádem do propasti.

Otázky, na které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Jaké jsou hlavní teze scénáře 'tichého převratu' umělou superinteligencí?"
2. "Jaké jsou historické příklady kolapsu civilizací a jaké jsou jejich společné znaky?"
3. "Co je 'hnutí za nerůst' (degrowth) a jaké jsou jeho hlavní cíle?"
4. "Jak funguje decentralizovaný měnový systém jako Bitcoin a jaké argumenty podporují jeho roli jako 'zdravých peněz'?"
5. "Vysvětli koncept 'uhlíkového uzamčení' (carbon lock-in) existující infrastruktury."
6. "Definuj 'energetický sestup' a jak souvisí se vztahem mezi spotřebou energie a HDP."
7. "Co jsou největší oběti nebo změny životního stylu, které by si vyžádalo 'vědomé zjednodušení' společnosti?"
8. "Jaké jsou ekologicky nejškodlivější aktivity?"
9. "Najdi pozitivní příklady z celého světa o energetické transformaci a regeneraci biosféry."

ČÁST X: CO S TÍM? OD ŽALU K ČINU V ÉŘE NEJISTOTY

Kapitola 42: Přiznání ztráty: Truchlení nad budoucností, která nebude

Po dlouhé a neúprosné cestě skrze anatomii naší polykrize – od fyzikálních zákonů přes materiální závislosti až po psychologické a institucionální selhání – se dostáváme k nejtěžší a nejintimnější otázce: Co teď? Co si má jednotlivec, který chápe plný rozsah a hloubku problému, počít s touto tíživou znalostí? První, instinktivní reakcí je často horečnaté hledání řešení, akčních plánů, technologických spás nebo politických hnutí. Tato kniha však argumentuje, že tento krok, ač pochopitelný, je předčasný. Než můžeme smysluplně jednat, musíme si dovolit cítit. Prvním a nejdůležitějším krokem na cestě vpřed není akce, ale přijetí. Je to proces truchlení. Truchlení nad budoucností, která s největší pravděpodobností nikdy nenastane.

Definice a validace komplexního žalu

V kontextu zrychlující se klimatické a ekologické krize se objevuje komplexní psychologická reakce, která je stále častěji označována jako **environmentální žal**, **ekologická úzkost** či **klimatický žal**. Nejedná se o novou diagnostickou kategorii duševní poruchy či o patologii, kterou je třeba léčit. Je to naopak hluboce legitimní, racionální a zdravá emocionální odpověď na reálné, pozorované i racionálně anticipované ztráty způsobené ničením životního prostředí a rozpadem planetárních systémů. Americká psychologická asociace dokonce vnímá změnu klimatu jako jednu z největších hrozeb pro duševní zdraví v 21. století.

Tento žal je však jen jednou vrstvou mnohem hlubšího a komplexnějšího existenciálního smutku, který tato kniha mapuje. Není to jen smutek nad tajícími ledovci a mizejícími druhy. Je to truchlení nad ztrátou celého souboru narativů a příslibů, na kterých byla postavena moderní vize pokroku.

- **Ztráta pozitivní high-tech budoucnosti:** Truchlíme nad ztrátou snu, který nám vyprávěla science fiction a technologičtí vizionáři – snu o čisté, hojné energii, o meziplanetárním cestování, o světě bez nemocí a chudoby, který bude poháněn neustálým a benigním technologickým pokrokem. Realita klesajícího EROEI, materiálových limitů a nezamýšlených důsledků našich technologií nám ukazuje, že tato vize byla spíše iluzí postavenou na jednorázové energetické dotaci z fosilních paliv.
- **Ztráta snu o nesmrtelnosti a vyřešení stárnutí:** Součástí této vize byl i příslib, že věda a technologie nakonec porazí i naše největší nepřátele – stárnutí a smrt. V konfrontaci s polykrizí, která ohrožuje samotné základy naší civilizace a zdravotních systémů, se tento sen stává vzdáleným a téměř absurdním. Místo abychom řešili nesmrtelnost, bojujeme o zajištění základní zdravotní péče a čelíme hrozbě zkracování průměrné délky života.
- **Žal z existenčního rizika AI:** k tomu všemu se přidává nová, jedinečná a obzvláště znepokojivá forma existenciální úzkosti – strach z umělé superinteligence. Není to jen strach z další technologie; je to strach ze ztráty naší vlastní relevance, z konce lidské éry, ze stvoření entity, která by nás mohla vnímat jako irelevantní nebo jako překážku. Je to hluboký, metafyzický strach z toho, že bychom se mohli stát pouhým přechodným článkem ve vývoji inteligence ve vesmíru.

Tento komplexní stav lze popsat jako formu „zanedbávaného smutku“ (*neglected grief*). Naše kultura, posedlá pozitivitou, řešeními a neustálým pokrokem, historicky neposkytuje dostatečný prostor, jazyk ani rituály pro truchlení nad ztrátami, které jsou systémové, abstraktní a neosobní. Absence společenské validace pro tento typ žalu vede k tomu, že jedinci prožívající tyto emoce mohou narážet na nepochopení, zlehčování a pocity hluboké izolace. Společenské znevažování tohoto žalu je přitom přímou překážkou v budování psychologické odolnosti. Přiznání, že se všichni nacházíme ve stejné bouři, a společné truchlení je prvním krokem k vytvoření posádky schopné jednat.

Emoční krajina krize: Plavba po rozbouřeném moři

Komplexní žal naší doby není monolitickou emocí. Je to spíše dynamická a rozbouřená emoční krajina, kterou musíme proplout. Zahrnuje široké spektrum často protichůdných pocitů:

- **Smutek:** Hluboký, srdcervoucí zármutek nad ztrátou krásy přírodního světa, nad vymíráním druhů, které jsme nikdy nepoznali, a nad představou stabilní a bezpečné budoucnosti pro naše děti a další generace.
- **Úzkost a strach:** Všepronupující, chronický strach a obavy z budoucnosti. Strach z kolapsu, z nedostatku potravin a vody, ze sociálního rozvratu, z konfliktů a z neznámých rizik spojených s ASI. Někteří odborníci tento stav popisují jako „pretraumatickou stresovou poruchu“, kdy úzkost pramení nikoli z prožitého traumatu, ale z racionálního očekávání budoucích katastrofických událostí.
- **Vztek:** Spravedlivý hněv směřovaný na politickou a korporátní nečinnost, na vědomé dezinformační kampaně, na společenskou apatii nebo na popírání problému ze strany okolí. Tento vztek může být silnou a nezbytnou mobilizační silou, avšak pokud není konstruktivně usměrněn, hrozí, že povede k vyhoření, cynismu nebo neproduktivnímu konfliktu.
- **Bezmoc:** Intenzivní pocit marnosti a frustrace plynoucí z vědomí, že individuální snaha nemůže sama o sobě zvrátit systémový problém globálního rozsahu. Tento pocit je obzvláště silný u mladých lidí, kteří mají pocit, že zdědili neřešitelný problém.
- **Vina a stud:** Pocity osobní spoluviny na destruktivním systému – za každý let letadlem, za každý kus plastu, za každý projev konzumního života. K tomu se přidává hluboký kolektivní stud za svět, který jako druh předáváme budoucím generacím.

Fáze truchlení a rizika uvíznutí

Proces vyrovnávání se s tímto komplexním žalem lze přirovnat k pěti fázím smutku, jak je popsala Elisabeth Kübler-Rossová: **popření, hněv, smlouvání, deprese a smíření**. V kontextu naší polykrize se tyto fáze mohou projevat následovně:

1. **Popření:** Zpochybňování existence klimatické změny, podceňování rizik AI, víra, že „to nebude tak zlé“.
2. **Hněv:** Vztek na politiky, korporace, „systém“, nebo naopak na alarmisty a ekologické aktivisty.
3. **Smlouvání:** Hledání pozitivních stránek krize („alespoň bude v zimě tepleji“) a upínání se k víře v jednoduchá, bezbolestná technologická řešení a zázraky (*Deus Ex Machina*).
4. **Deprese:** Propad do pocitu bezvýchodnosti, apatie a fatalismu, kdy se zdá, že jakákoli snaha je marná a vše je ztraceno.

5. **Smíření (Přijetí):** Toto není rezignace nebo pasivita. Je to hluboké, střízlivé a odvážné přijetí reality takové, jaká je – se vší její nejistotou, hrozbami i zbývajícími možnostmi. Je to klidné uznání, že budoucnost, v kterou jsme doufali, nepřijde. Právě a jedině toto přijetí je pevným výchozím bodem pro hledání nových, smysluplných a realistických cest vpřed.

Tento model pomáhá normalizovat prožívané emoce jako součást přirozeného a nezbytného procesu. Zásadním rizikem je však uvíznutí v některé z raných fází, zejména v popření, hněvu nebo smlouvání, které jsou psychologicky pohodlnější než bolestná fáze deprese a náročný krok ke smíření. Společenský tlak na potlačení těchto „negativních“ emocí a na neustálou pozitivitu může vést k izolaci jedince a přerušení procesu truchlení. Tento proces je však naprosto nezbytným předpokladem pro dosažení fáze smíření, v níž se teprve otevírá prostor pro autentickou, udržitelnou a moudrou akci. Než můžeme začít stavět záchranný člun, musíme si přiznat, že naše původní loď se skutečně potápí.

Kapitola 43: Prolomení ticha: Síla dialogu a komunitního spojení

Po odvážném, i když bolestivém, přiznání ztráty a zahájení vnitřního procesu truchlení, čelíme další, neméně náročné výzvě: jak s touto tíživou znalostí žít ve světě, který se z velké části stále tváří, jako by se nic nedělo? Jak komunikovat o hrozbách, které jsou pro většinu lidí příliš abstraktní, děsivé nebo politicky toxické? Protijedem na pocity izolace, bezmoci a odcizení, které jsou jádrem existenciálního žalu 21. století, je vědomé a strukturované budování mezilidského spojení. Akt sdílení našich nejhlubších strachů a obav s empatickými posluchači je jedním z neúčinnějších nástrojů pro zpracování traumatu, prevenci vyhoření a – což je nejdůležitější – pro uvědomění si, že v těchto pocitech nejsme sami. Tento proces transformuje individuální utrpení ve sdílený prožitek, který je základním kamenem pro budování odolné komunity a obnovení kolektivní síly.

Od izolace ke spojení: Proč potřebujeme mluvit

Žijeme v kultuře, která systematicky potlačuje a privatizuje obtížné emoce. Smutek, strach a hněv jsou často vnímány jako známky osobního selhání, nikoli jako legitimní reakce na dysfunkční svět. Tento tlak na neustálou pozitivitu a „řešení“ nás nutí nasadit si masku a předstírat, že je vše v pořádku. Výsledkem je hluboká a paradoxní izolace: miliony lidí se cítí osaměle se svými obavami, aniž by tušili, že jejich sousedé, kolegové a přátelé prožívají totéž.

Prolomení tohoto ticha je prvním aktem odporu proti paralyzujícímu statusu quo. Když nahlas vyslovíme své obavy – nejen z klimatického kolapsu, ale i ze ztráty smyslu v moderní práci, ze sociální atomizace, z budoucnosti našich dětí v nejistém světě nebo z existenčních rizik umělé inteligence – dějí se dvě zásadní věci:

1. **Normalizace a validace:** Zjišťujeme, že naše pocity nejsou projevem osobní slabosti nebo duševní poruchy, ale racionální a sdílenou reakcí na objektivní realitu. To samo o sobě má obrovský terapeutický účinek.
2. **Vytváření sdílené reality:** Společným pojmenováváním problému začínáme budovat sdílenou mapu reality, která se liší od dominantního, optimistického a často zavádějícího narativu. Tento akt je základem pro jakoukoli budoucí kolektivní akci.

Kavárny pro neklidnou duši: Bezpečné prostory pro sdílení

Jak ale vytvořit prostor pro takto zranitelné a obtížné rozhovory? Praktickým a osvědčeným modelem, který lze adaptovat pro celou šíři polykrize, jsou tzv. **Klimatické kavárny (Climate Cafes)**, které můžeme rozšířit na „**Kavárny na konci světa**“ nebo „**Kavárny pro nejistou budoucnost**“.

- **Definice a účel:** Jedná se o komunitně organizovaný, inkluzivní a přísně důvěrný prostor, kde mohou lidé otevřeně a bez odsudků sdílet své emoční reakce na komplexní krizi naší doby. Klíčovým prvkem je, že **cílem není hledat řešení, plánovat akce nebo někoho přesvědčovat**. Primárním a jediným účelem je vytvořit bezpečný „kontejner“ pro sdílení pocitů, naslouchání a vzájemné zviditelnění. Koncept, inspirovaný mimo jiné „kavárnami smrti“ (*death cafes*), kde se lidé scházejí, aby mluvili o smrtelnosti, slouží ke zpracování žalu, posílení psychické odolnosti a budování hlubokých komunitních vazeb.
- **Struktura a facilitace:** Jde o neformální, často dobrovolnicky vedená setkání. Facilitátor nevede debatu, ale pouze udržuje bezpečný prostor a zajišťuje, aby každý, kdo chce mluvit, dostal prostor a byl vyslechnut bez přerušování, rad nebo kritiky. Důraz je na empatii, nikoli na argumentaci.

Tento formát je klíčový, protože odstraňuje tlak na „produktivitu“, který často paralyzuje rozhovory o těchto tématech. Lidé se nemusí bát, že budou znít naivně, pesimisticky nebo že nebudou mít připravené řešení. Mohou prostě jen „být“ se svými pocity ve společenství ostatních.

Nenasílná komunikace (NVC): Nástroj pro překlenutí propastí

Zatímco „kavárny“ poskytují bezpečný prostor pro sdílení s lidmi, kteří již cítí podobnou tíseň, pro širší společenskou změnu je nezbytné vést dialog i s těmi, kteří jsou v jiných fázích vyrovnávání se s krizí – s těmi, kdo jsou ve fázi popření, hněvu, nebo prostě jen zahlceni každodenními starostmi. Zde nabízí neocenitelný a mocný rámec metoda **Nenasílné komunikace (NVC)**.

- **Základní principy:** NVC, jak ji formuloval Marshall Rosenberg, přesouvá těžiště konverzace z boje o to, „kdo má pravdu“ a jaké jsou správné strategie, k vzájemnému porozumění a hledání **sdílených, univerzálních lidských potřeb**. Namísto debaty o konkrétních strategiích (např. uhlíková daň, zákaz aut se spalovacím motorem, regulace AI), která okamžitě vede k politické a kmenové polarizaci, se NVC zaměřuje na hlubší úroveň – na univerzální lidské potřeby, které jsou za těmito strategiemi skryty. Potřeby jako **bezpečí, zdraví, stabilita, smysl, svoboda, komunita, a především naděje na dobrou budoucnost pro naše děti**. To jsou potřeby, které sdílíme všichni, bez ohledu na politickou příslušnost.
- **Praktická aplikace v kontextu polykrize:** Metoda NVC pracuje se čtyřmi složkami: pozorování, pocity, potřeby a prosby. Aplikace tohoto modelu umožňuje přeformulovat typické alarmistické argumenty způsobem, který neútočí, neobviňuje a neaktivuje obranné mechanismy.
 - **Místo:** „Je nezodpovědné volit politiky, kteří popírají klimatickou změnu! Nevidíš, co se děje?“ (útok, obviňování)
 - **Lze použít NVC:** „Když čtu v novinách (pozorování), že jsou opět zpochybňována vědecká data o klimatu, cítím obrovský strach a bezmoc (pocity). Je to proto, že mám hlubokou potřebu věřit, že se jako společnost dokážeme postarat o bezpečí a stabilitu pro budoucí generace (potřeba). Byl bys ochotný si se mnou promluvit o tom, jak ty vnímáš budoucnost a co ti dává naději? (prosba)“

Tento přístup nemění fakta, ale radikálně mění dynamiku rozhovoru. Minimalizuje obranářství a otevírá prostor pro skutečný dialog a vzájemné lidské porozumění i tam, kde panuje hluboká neshoda ohledně

strategií. Může odhalit, že strach ze ztráty svobody (u oponenta regulací) a strach ze ztráty bezpečné budoucnosti (u klimatického aktivisty) pramení ze stejné, hluboce lidské potřeby kontroly nad vlastním životem a osudem.

Strategické sekvenování: Nejprve srdce, potom hlava

Úspěšný společenský dialog o polykrizi vyžaduje strategické sekvenování. Analýza ukazuje, že snahy o přímou debatu o faktech, datech a řešeních často selhávají, protože přeskakují nezbytný první krok – **emoční validaci**. Existenciální úzkost je primárně emočním prožitkem ztráty a strachu. Pokud jsou tyto pocity ignorovány, zlehčovány nebo napadány, lidé se cítí nepochopeni, aktivují se jejich kmenové obranné mechanismy a konverzace se mění v bitvu o fakta a identity, kterou nikdo nemůže vyhrát.

Proto musí úspěšná komunikační strategie začít na individuální a komunitní úrovni **vytvářením široce dostupných příležitostí pro sdílené emoční zpracování** (funkce „kaváren“). Teprve na tomto základě psychologického bezpečí a sdílené lidskosti lze efektivně využít nástroje jako NVC k navigaci v názorových rozdílech a k hledání společné půdy na úrovni sdílených potřeb. Pokoušet se budovat širokou koalici pro akci bez předchozího prostoru pro kolektivní truchlení je jako stavět dům na základech nevyřešeného a potlačeného traumatu – je předurčen k nestabilitě a vnitřním konfliktům. Prolomení ticha není jen terapeutickým cvičením; je to zásadní politický a strategický akt, který vytváří psychologickou a sociální půdu, na níž může vyrůst smysluplná změna.

Kapitola 44: Stavba záchranného člunu: Budování lokální odolnosti a aktivní naděje

Po uznání hloubky našeho žalu a navázání klíčových mezilidských spojení prostřednictvím dialogu přichází třetí, a možná nejdůležitější krok: transformace této probuzené emoční energie a obnoveného pocitu společenství v konkrétní, hmatatelnou a smysluplnou akci. Tváří v tvář globální polykrizi, která se jeví jako neovlivnitelná a zdrcující, je snaha „zachránit svět“ v globálním měřítku často receptem na paralýzu a vyhoření. Mnohem účinnější a psychologicky udržitelnější strategií je přesunout ohnisko pozornosti z globálního na lokální, z abstraktního na konkrétní. Jde o systematické budování lokálních, odolných struktur – metaforických „**záchranných člunů**“ pro naše komunity, které mohou pomoci proplout bouřlivými a nejistými vodami 21. století.

Filosofický motor: Aktivní naděje Joanny Macy

Koncepčním mostem mezi vnitřním světem emocí a vnějším světem činů je filozofie „**Aktivní naděje**“, jak ji formulovala ekofilozofka a buddhistická myslitelka Joanna Macy.

Tento přístup ostře rozlišuje mezi:

- **Pasivní nadějí:** Tedy pouhým optimismem a očekáváním, že nás zachrání vnější síly (nové technologie, osvícení politici, záračný příchod ASI), aniž bychom museli sami něco zásadního udělat.
- **Aktivní nadějí:** Která je praxí – je to něco, co *děláme*, nikoliv něco, co *máme*. Je to proces, který začíná jasným pohledem na realitu, i když je děsivá. Zahrnuje ujasnění si, jakou budoucnost bychom si přáli (naše nejhlubší hodnoty), a následné aktivní a každodenní přispívání k tomu, aby se tato vize stala, alespoň v malém měřítku, skutečností, bez ohledu na odhadovanou pravděpodobnost úspěchu.

Spirála „Práce, která znovuspojuje“ (*The Work That Reconnects*), kterou Macy vyvinula, provádí jedince a skupiny čtyřmi fázemi, které přímo navazují na předchozí kapitoly této knihy: 1. **Vycházení z vděčnosti** (ukotvení a ocenění toho, co máme), 2. **Uctění bolesti za svět** (plné prožití a validace našeho žalu a strachu), 3. **Vidění novými očima** (změna perspektivy a uvědomění si naší propojenosti) a 4. **Vykročení vpřed** (plánování a realizace konkrétních akcí). Tento rámec přeměňuje úzkost a žal z paralyzujících sil na palivo pro smysluplné a odhodlané zapojení.

Model 1: Přejchodové iniciativy (Transition Towns) – Komplexní redesign komunity

Jedním z nejucelenějších a nejinspirativnějších modelů pro budování komunitní odolnosti je globální hnutí **Přejchodových měst (Transition Towns)**, které založil Rob Hopkins ve Velké Británii.

- **Principy a cíle:** Přejchodové iniciativy jsou lokální, zdola organizované a apolitické projekty, jejichž cílem je systematicky a kreativně zvyšovat soběstačnost a odolnost komunit v reakci na trojí výzvu: klimatickou změnu, vyčerpání fosilních paliv (ropný zlom) a ekonomickou nestabilitu. Klíčové je snižování závislosti na křehkých globálních dodavatelských řetězcích, posilování místní ekonomiky a obnovování pevných komunitních vazeb.
- **Praktické aktivity:** Hnutí funguje prostřednictvím dobrovolnických pracovních skupin zaměřených na klíčové oblasti života, jako jsou:
 - **Potraviny:** Zakládání komunitních zahrad, podpora lokálních farmářů, organizace farmářských trhů, sdílení semen.
 - **Energetika:** Podpora komunitních obnovitelných zdrojů, programy na zateplování domů a úspory energie.
 - **Ekonomika:** Vytváření lokálních měn, podpora místních podniků, organizace „opravárenských kaváren“ (*Repair Cafes*).
 - **Doprava, odpady, bydlení, vzdělávání:** Hledání lokálních řešení pro všechny aspekty života.
Důležitou součástí je i psychologický rozměr – mnoho iniciativ má tzv. „**Heart and Soul**“ (**Srdce a duše**) podskupiny, které se explicitně věnují emočním dopadům přechodu a budování psychologické odolnosti.

Model 2: Permakultura – Design pro potravinovou a zdrojovou soběstačnost

Zatímco Přejchodové iniciativy poskytují sociální a organizační rámec, **permakultura** nabízí praktický i filozofický soubor nástrojů pro fyzický design udržitelných lidských sídel a systémů v harmonii s přírodními ekosystémy.

- **Etika a principy:** Jádrem permakultury jsou tři etické principy: **péče o Zemi, péče o lidi** a **spravedlivé sdílení zdrojů** (nebo také vrácení přebytků zpět do systému). Tyto etiky jsou realizovány prostřednictvím dvanácti designových principů, které napodobují vzorce a vztahy pozorované v přírodě, jako jsou: pozorování a interakce, zachycování a ukládání energie a zdrojů (voda, půdní úrodnost), produkce bez odpadu, využívání rozmanitosti a integrace spíše než segregace prvků.
- **Komunitní aplikace:** Ačkoliv je permakultura často vnímána jen jako pokročilá zahradnická technika, ve své podstatě je to holistická strategie pro komunitní odolnost. Posiluje **místní potravinovou bezpečnost**, zvyšuje biodiverzitu, dramaticky zlepšuje hospodaření se zdroji (zadržování vody v krajině, kompostování, využívání šedé vody) a vytváří soběstačnější

a produktivnější systémy. Komunitní zahrady a projekty založené na těchto principech se stávají živými centry sociální interakce, mezigeneračního učení a sdílení praktických dovedností, čímž přímo působí proti sociální izolaci a odcizení.

Model 3: Decentralizované systémy – Energetika, finance a vzdělávání

Třetí pilíř stavby „záchranného člunu“ spočívá v aktivním budování a podpoře decentralizovaných alternativ ke křehkým a často dysfunkčním centralizovaným systémům.

- **Komunitní energetika:** Jak jsme již zmínili, tento model umožňuje skupinám občanů, obcím a místním podnikům společně vyrábět, spotřebovávat a sdílet energii z obnovitelných zdrojů. V českém legislativním rámci existují modely „aktivního zákazníka“ a „energetických společenství“. Výhody jsou ekonomické (stabilnější ceny energie), strategické (menší závislost na centrálních dodavatelích a geopolitických výkyvech) a především sociální (posílení místní ekonomiky a komunitní spolupráce).
- **Decentralizované finance (DeFi) a zdravé peníze:** Tváří v tvář hrozbě inflace, finanční nestability a potenciálního kolapsu fiat měn, roste zájem o alternativy, jako je Bitcoin a další kryptoměny. Zastánci argumentují, že decentralizovaný, necenzurovatelný a v konečném množství existující peněžní systém může sloužit jako „finanční záchranný člun“ – uchovatel hodnoty nezávislý na selhávajících centrálních bankách a vládách.
- **Decentralizované vzdělávání a informační síť:** v éře informačního chaosu a nedůvěry v mainstreamová média je klíčové budovat a podporovat nezávislé a decentralizované informační síť. Stejně tak roste význam alternativních a sebeřízených forem vzdělávání (unschooling, Sudbury školy, komunitní vzdělávací projekty), které pěstují kritické myšlení, odolnost a praktické dovednosti potřebné pro život v nejistém světě.

Terapeutická funkce lokální akce

Analýza těchto modelů odhaluje jejich hlubší, téměř terapeutickou funkci. Existenciální žal a úzkost pramení z pocitu bezmoci tváří v tvář obrovským, neosobním, abstraktním a vzdáleným systémům. Všechny tři představené modely – Přečtovové iniciativy, permakultura i decentralizované systémy – fungují na principu **relokalizace a znovuzískání kontroly** nad základními životními systémy.

Tím, že činí systémy, na kterých závisíme (potravinové, energetické, sociální), znovu viditelnými, hmatatelnými a participativními, zmenšují měřítko problému z neuchopitelného „celého světa“ na zvládnutelné „naše město“, „naše čtvrť“ nebo „naše komunita“. Tyto „záchranné čluny“ tak léčí samotnou příčinu existenciální úzkosti – **odpojení a ztrátu moci (agency)** – tím, že vytvářejí integrované systémy v lidském měřítku, kde jedinci mohou vidět přímý dopad svých činů a zažívat pocit sounáležitosti, kompetence a sdíleného smyslu.

Akt založení komunitní zahrady, instalace solárního panelu v rámci energetického společenství nebo organizace opravárenské kavárny je tak aktem vzdoru proti abstrakci a odcizení globálního průmyslového systému. Je to terapie prostřednictvím hmatatelné, kolektivní a smysluplné tvorby.

Pojistka pro nejhorší scénář: Příprava na rychlý pád

Předchozí odstavce se zaměřily na budování odolnosti v kontextu „kodrcavého přechodu“ – postupného, i když chaotického, úpadku. Jak jsme naznačili v Části VIII, existuje i méně pravděpodobná, ale o to nebezpečnější možnost **rychlého pádu (Fast Fall)** – náhlého, kaskádovitého kolapsu klíčových

systémů, spuštěného finanční krizí, logistickým šokem nebo geopolitickým konfliktem. V takovém scénáři by se společenský řád, jak ho známe, zhroutil ne v průběhu desetiletí, ale týdnů či měsíců.

Tato část není výzvou k paranoie ani k budování apokalyptických bunkrů. Je to střízlivé zvážení, jak mohou principy lokální odolnosti fungovat jako životně důležitá **pojistka pro nejhorší scénář**. Nejde o nahrazení pomalého budování komunit, ale o jeho doplnění o specifické dovednosti a strategie zaměřené na přežití a obnovu po náhlém systémovém selhání. Je to stavba záchranného člunu nejen pro bouřlivé moře, ale i pro případ, že se loď potopí.

Myšlenkový posun: Od optimalizace k robustnosti

Moderní společnost je optimalizována na **efektivitu**. Systémy „just-in-time“, globální specializace a minimální zásoby jsou navrženy tak, aby maximalizovaly zisk a minimalizovaly náklady v stabilním prostředí. Tato efektivita je však vykoupena extrémní **křehkostí**. Jakýkoli šok v systému se rychle šíří a může vést ke kolapsu.

Příprava na rychlý pád vyžaduje opačný myšlenkový posun: od efektivitu k **robustnosti a redundanci**. Robustní systémy nejsou tak efektivní, ale jsou navrženy tak, aby vydržely a fungovaly i po masivním šoku. Zahrnují záměrné vytváření přebytků, záloh a decentralizovaných alternativ.

Priority pro rychlý pád: Hierarchie potřeb

V případě rychlého kolapsu by se okamžitě zhroutily komplexní systémy, na kterých závisí náš každodenní život. Maslowova pyramida potřeb by se stala brutálně aktuální. Strategie pro tento scénář se musí soustředit na zabezpečení základních vrstev této pyramidy na lokální úrovni:

1. **Voda a hygiena:** Bez centralizovaného zásobování vodou a kanalizace se rychle šíří nemoci. Prioritou je zajištění decentralizovaných zdrojů pitné vody (studny, sběr dešťové vody, filtrace) a zavedení základních hygienických systémů (suché záchody, bezpečné nakládání s odpadem).
2. **Potraviny a energie:** Globální potravinové řetězce by se přetrhly během několika dní. Klíčové jsou dovednosti a infrastruktura pro lokální produkci a konzervaci potravin: zakládání vysoce produktivních zahrad (permakultura), chov drobných zvířat, znalost jedlých divokých rostlin a techniky jako sušení, zavařování a fermentace. Zdrojem energie by se staly jednoduché, robustní a opravitelné technologie (solární ohřev vody, raketová kamna na dřevo).
3. **Bezpečnost a zdraví:** Kolaps státního monopolu na násilí by vedl k bezpečnostnímu vakuu. Budování silných komunitních vazeb, vzájemné důvěry a dohodnutých pravidel je nejlepší formou zabezpečení. Základní lékařské dovednosti (první pomoc, bylinkářství) a zásoby léků a obvazového materiálu by se staly životně důležité.
4. **Uchování a přenos znalostí:** v digitálním věku jsme většinu znalostí externalizovali. V případě kolapsu by hrozila masivní ztráta praktických dovedností. Klíčové je vytvoření „**analogových záloh**“ – fyzických knihoven obsahujících praktické návody na vše od zemědělství a stavebnictví po strojírenství a medicínu (tzv. „rebooting civilization“ manuály). Důležitá je také aktivní kultivace a předávání řemeslných a praktických dovedností v komunitě.

Sít, nikoli izolovaný bunkr

Populární představa přežití kolapsu je často individualistická – osamělý „prepper“ v opevněném bunkru. Historie i logika však ukazují, že tato strategie je dlouhodobě neudržitelná a neúspěšná. Skutečná odolnost nespočívá v izolaci, ale ve **vybudování robustní a důvěryhodné sítě vztahů**.

Záchranný člun není individuální kajak, ale plavidlo s posádkou, kde každý má svou roli a dovednosti. Práce na komunitních projektech popsaných v předchozí kapitole – společné zahradničení, sdílení nástrojů, organizace lokálních trhů – není jen cestou k udržitelnosti v pomalém úpadku. Je to zároveň nejlepší možná příprava na rychlý pád. Buduje totiž to nejdůležitější: **sociální kapitál**, tedy důvěru, vzájemnost a schopnost kolektivní akce, které by byly v krizové situaci naprosto nepostradatelné.

Příprava na rychlý pád tedy není o strachu a hromadění zásob v osamění. Je to o radostném a smysluplném procesu znovuzískávání praktických dovedností a prohlubování vztahů s lidmi kolem nás. Je to investice, která přináší dividendy v podobě kvalitnějšího života a silnější komunity zde a nyní, a zároveň slouží jako ta nejlepší možná pojistka pro hluboce nejistou budoucnost.

Shrnutí: Strategie obojživelníka

Když se podíváme na všechny možnosti – od pomalého úpadku po rychlý pád – a na strategie, jak jim čelit, může se dostavit pocit paralýzy. Mnozí reagují na tyto informace buď totálním popřením, nebo naopak panickým útekem „do lesů“. Obojí je chyba. Náš globální systém má obrovskou setrvačnost. Může klopýtat, fungovat v režimu „zombie“ a tisknout peníze ještě pět, deset nebo dvacet let.

Nejrozumnější strategií pro toto neurčité „mezičasí“ není stát se předčasně poustevníkem, ale stát se **obojživelníkem**. Bytostí, která umí dýchat ve vodě (v současném digitálním a byrokratickém systému) i na souši (v budoucím, drsnějším a analogovém světě).

Zde je pět pilířů této strategie pro přežití konce jedné éry:

1. Vytěžte „Matrix“, dokud běží (užívejte, ale nebuďte závislí)

Dokud systém funguje, využívejte jeho absurdní výhody, ale s cynickým odstupem. Cestujte levně, dokud létají letadla. Používejte umělou inteligenci k zefektivnění své práce. Vydělávejte fiat peníze v korporátním světě. Ale s jedním zásadním rozdílem: Nevěřte, že to bude trvat věčně.

Přistupujte k systému jako k dočasnému zdroji. Nechte si horkou sprchu, levné banány a streamovací služby jako luxus, za který jste vděční, nikoliv jako nárokové právo, bez kterého se zhroutíte. Buďte v systému hostem, ne vězněm.

2. Budujte záchranné čluny (konverze virtuálního na reálné)

V momentě, kdy se znehodnotí měna a rozpadne logistika, bude mít hodnotu jen to, co držíte v ruce nebo na čem stojíte. Vaším úkolem je neustále a systematicky konvertovat virtuální bohatství (čísla na účtu, akcie) do reálných forem.

Vyměňte přebytečnou likviditu za půdu, dílnu, kvalitní ruční nástroje, které nepotřebují software ani elektřinu. Investujte do energetické nezávislosti a do technologií, které jsou robustní a opravitelné (analogové měřiče, mechanické stroje).

3. Investujte do „lidského hardwaru“ (komunita a dovednosti)

V atomizovaném světě je osamělý jedinec extrémně zranitelný. Budujte svůj „kmen“. V krizi přestává být důležité ideologické souznení a rozhoduje důvěryhodnost a užitečnost. Je jedno, koho volí váš soused, pokud umí nastavit zlomenou nohu nebo opravit generátor.

Učte se dovednosti, které AI neumí a nikdy umět nebude: svařování, truhlářinu, první pomoc, pěstování jídla, opravy motorů. To je vaše skutečné životní pojištění, které nepodléhá inflaci.

4. Knihovna pro apokalypsu (záloha civilizace)

Pokud vypadne internet nebo dojde k cenzuře, lidstvo může ztratit přístup k většině svých praktických znalostí během vteřiny. Wikipedie zmizí, YouTube návody nebudou dostupné. Staňte se kurátory vědění.

Tiskněte, kupujte a ukládejte klíčové informace v analogové formě. Vytvořte si fyzickou knihovnu obsahující atlasy, učebnice chemie a fyziky, manuály k opravám strojů a knihy o léčivých bylinách. Tyto knihy umožní vaší komunitě rekonstruovat základní technologie 19. a 20. století, pokud ty z 21. století selžou.

5. Mentální odolnost (stoicismus pro konec světa)

To nejdůležitější se odehrává ve vaší hlavě. Přijměte fakt, že život v budoucnu bude pravděpodobně těžší, fyzicky náročnější a méně pohodlný než dnes. Zbavte se nárokové mentality („stát se musí postarat“).

Trénujte radikální vděčnost. Radujte se z maličkostí – z jídla, tepla, přátelství, západu slunce. V době hojnosti jsme na ně zapomněli a brali je jako samozřejmost. V době nedostatku se stanou posvátnými.

Nečekejte na zázračnou technologii. Nečekejte na spásu shora. Postavte si svůj člun, naučte se veslovat a dokud hraje hudba, klidně tančete. Ale mějte sbaleno.

Otázky, které se můžete zeptat svého oblíbeného AI:

1. "Definuj 'environmentální žal' (eco-anxiety) a proč je psychology považován za racionální odpověď, nikoli za patologii."
2. "Co jsou 'Klimatické kavárny' (Climate Cafes) a jaký je jejich hlavní cíl a formát?"
3. "Vysvětli čtyři kroky Nenásilné komunikace (NVC) podle Marshalla Rosenberga a jak je lze aplikovat na dialog o polykrizi."
4. "Co je 'Aktivní naděje' podle Joanny Macy a jak se liší od pasivní naděje?"
5. "Co je hnutí 'Přechodových měst' (Transition Towns) a jaké jsou jeho hlavní oblasti zájmu?"
6. "Jaké jsou tři etické principy a několik designových principů permakultury?"
7. "Co je 'komunitní energetika' a jaké jsou její hlavní přínosy pro lokální odolnost?"
8. "Jaké jsou klíčové praktické dovednosti a strategie pro přípravu na scénář rychlého kolapsu?"

Závěr: Dospělost ve věku následků

Na konci naší cesty se kruh uzavírá. Začali jsme obrazem polykrize a postupně jsme odkrývali vrstvy, které ji tvoří. Provedli jsme pitvu naší civilizace a zjistili jsme, že fosilní paliva nejsou jen palivem, které spalujeme, ale samotnou krví a tkání, ze kterých je náš svět postaven. Zjistili jsme, že naše nejmodernější technologie jsou jen fasádou pro stále hlubší závislost na tomto jednorázovém geologickém daru. Demontovali jsme mýty o bezbolestném přechodu a zjistili jsme, že zákony fyziky a matematiky jsou neúprosné. A nakonec jsme nahlédli do naší vlastní mysli a společnosti, abychom pochopili, proč je pro nás tak těžké přijmout to, co se děje.

Nyní, když všechny dílky skládačky leží na stole, můžeme se vrátit k hlavní tezi této knihy a vyslovit ji s plnou vahou:

Naše civilizace se neblíží k technologické výzvě, k výměně jednoho „špinavého“ zdroje energie za několik čistých. Blíží se ke konci jedné, neopakovatelné éry – fosilní éry s bezohledným poškozováním planetárních systémů. Éra neudržitelného, energeticky a klimaticky dotovaného růstu nesměřuje k transformaci. Směřuje ke svému bolestivému konci.

Toto není předpověď. Je to diagnóza. Jsme jako organismus, který vyrostl do gigantických rozměrů díky dočasné infuzi anabolických steroidů, a nyní zjišťuje, že infuze dochází a navíc tělo začínají ničit její vedlejší účinky. Otázka už nezní, jak si udržet svalovou hmotu, ale jak přežít nevyhnutelnou detoxikaci a atrofii.

Po dvě stě let jsme žili v dětství naší civilizace. Bylo to magické období, kdy se zdálo, že zdroje jsou nekonečné, následky vzdálené a růst je přirozeným stavem bytí. Jako děti jsme si hráli se stále složitějšími a mocnějšími hračkami, aniž bychom se starali o to, kdo po nás uklidí. Tento věk nevinnosti skončil. Vstupujeme do **věku následků**.

V tomto novém věku se volby, před kterými stojíme, radikálně mění. Přestávají být relevantní staré politické spory mezi levicí a pravicí, mezi regulací a volným trhem. Všechny tyto ideologie byly zrozeny a fungovaly v paradigmatu neudržitelného růstu. Ve světě klesajícího EROI a degradující planety ztrácejí smysl. Skutečná dělící čára budoucnosti povede jinudy. Povede mezi těmi, kdo dokáží přijmout realitu limitů, a těmi, kdo se budou do poslední chvíle upínat k iluzím minulosti.

Je to volba mezi **dospělostí a popřením**.

Popření má mnoho podob. Může to být agresivní popírání klimatické vědy. Může to být naivní technologický optimismus, který čeká na spásu v podobě fúze nebo posledního gambitu v podobě umělé superinteligence. Může to být i dobře míněný, ale nedostatečný environmentalismus, který věří, že krizi vyřešíme nákupem elektromobilů a tříděním odpadu. Všechny tyto postoje mají jedno společné: odmítají přijmout skutečný rozsah a hloubku problému. Odmítají připustit, že změna musí být fundamentální a že bude bolet. Cesta popření je cestou **chaotického pádu**. Je to cesta pasivního čekání, dokud nám změnu nevnutí fyzika v podobě kolapsu systémů, hladomorů a válek o holé přežití.

Dospělost, na druhé straně, začíná přijetím nepohodlné pravdy. Začíná truchlením nad světem, který jsme ztratili, a nad budoucností, kterou jsme si představovali, ale která pravděpodobně nikdy nepřijde. Je to proces bolestivý, ale nezbytný. Jen když si přestaneme lhát, můžeme začít jednat. Dospělost v tomto kontextu znamená:

- **Přijmout odpovědnost:** Přestat hledat viníky a přijmout, že jsme všichni, v různé míře, součástí tohoto systému a podílíme se na něm.

- **Myslet v systémech:** Pochopit, že dílčí řešení nestačí. Že problém není v autě, ale v systému dopravy; že problém není v igelitové tašce, ale v kultuře jednorázovosti.
- **Připravit se na méně:** Místo snění o technologické hojnosti začít aktivně budovat odolnost pro svět s menším množstvím energie a zdrojů. To znamená učit se praktickým dovednostem, posilovat lokální komunity a snižovat svou závislost na křehkých globálních systémech.
- **Najít smysl mimo materiálně:** Znovuobjevit hodnoty, které náš konzumní systém odsunul na okraj: sílu mezilidských vztahů, spojení s přírodou, radost z tvoření a hrdost na soběstačnost.

Není to cesta snadná ani zaručená. Je to jen úzká, nejistá pěšina mezi pádem do chaosu a lpěním na iluzích. Je to volba čelit realitě s otevřenýma očima, i když je pohled na ni děsivý.

Kniha, kterou držíte v ruce, nenabízí plán. Nenabízí pět jednoduchých kroků k záchraně světa. Takové knihy lžou. Nabízí pouze diagnózu a jednu jedinou radu, která z ní vyplývá: **Dospějte. V sázce je nejen budoucnost vaše i vašich dětí, ale i osud celého lidstva, dokonce i veškerého života na této jedinečné planetě. Našem jediném domově.**

Protože jen dospělá civilizace, která rozumí svým limitům, má šanci přežít. Jen dospělí jedinci, kteří přijmou odpovědnost za sebe a své okolí, mohou vytvořit ostrůvky zdravého rozumu a odolnosti v nadcházející bouři. Budoucnost nebude taková, jakou jsme si ji malovali. Bude těžší, chudší a nebezpečnější. Ale to neznamená, že musí být bez smyslu, důstojnosti a krásy. Tyto věci si však budeme muset vytvořit sami, v menším měřítku, s tím, co nám zbyde. A to je úkol pro dospělé.

Epilog: Červená nebo modrá pilulka?

San Francisco, o tři měsíce později

Thomas sedí v ergonomickém křesle své domácí kanceláře s výhledem na záliv. Vzduch venku má nažloutlý nádech kvůli sezónním požárům v Kalifornii, ale uvnitř, za trojitým sklem, tiše vrní HEPA filtrace a udržuje vzduch křišťálově čistý a chladný.

Cinknutí. Na displeji telefonu se objeví zpráva od Marka, bývalého spolubydliče z vysoké, který se přestěhoval do Evropy.

„Čau Tome, tohle si musíš přečíst. Jmenuje se to 'Monkeys at the Helm'. Právě to vyšlo v angličtině. Kámo, je to... brutální. Úplně mi to rozhodilo spaní. Pošli mi pak, co si o tom myslíš.“

Thomas si povzdechne. Mark byl vždycky trochu dramatik. Otevře odkaz. Obálka knihy s podtitulem *Collapse of Civilization and the End of the Fossil Era*.

„Kdo má dnes čas číst tak dlouhou knihu?“ zamumlá Thomas a promne si spánky. Bolest hlavy je zpátky, ibuprofen přestal účinkovat. Podívá se na své chytré hodinky. Do callu s klienty o strategii pro marketing nového energetického nápoje se jménem známého Youtubera zbývá čtyřicet minut.

„Gemini,“ osloví Thomas prostor. „Najdi mi knihu *Monkeys at the Helm* od nějakého...“ podívá se na displej, „...Jiřího Košárka. Přečti ji, zanalyzuj hlavní argumenty a řekni mi shrnutí. A buď upřímná. O co tam jde?“

Hlas asistentky, která nedávno povýšila na model Gemini 4 Pro, je sametový, uklidňující, s dokonalou intonací.

„Jistě, Thomasi. Knihu jsem našla zdarma ke stažení na adrese www.opiceukormidla.cz. Analyzuji text... Hotovo. Kniha argumentuje, že globální civilizace čelí téměř nevyhnutelnému kolapsu způsobenému vyčerpáním fosilních paliv a překročením planetárních mezí. Autor tvrdí, že naše společnost je ‚superorganismus‘, který vyžaduje obrovské množství energie jen na údržbu současného stavu, a že technologie nás nezachrání, protože podléhá klesajícím výnosům a termodynamickým zákonům. Hlavní tezí je, že lidský mozek je evolučně zastaralý pro řízení takto komplexního světa – jsme ‚opice u kormidla‘ lodi, která míří na ledovec. Závěr knihy nedává naději na udržení současného životního stylu a předpovídá drastický propad životní úrovně a sociální chaos.“

V místnosti zavládne ticho. Jen filtrace tiše šumí.

Thomas cítí, jak mu po zádech přejíždí chlad. Před očima se mu na vteřinu mihne obraz: prázdné regály v supermarketu, tma, zima, elektrická auta stojící nepojízdná v ulicích, dav lidí... Ten obraz je tak živý a tak děsivý, že se mu stáhne žaludek.

„Gemini...“ zeptá se s lehkým chvěním v hlase. „Je to pravda? Jsou ta data validní?“

„Analýza zdrojů ukazuje, že autor vychází z robustních fyzikálních principů a recenzovaných studií,“ odpoví klidný hlas. „Matematika EROEI a klimatická data v knize odpovídají současnému vědeckému konsenzu o trajektorii oteplování a vyčerpávání zdrojů.“

Thomas polkne. Zadívá se z okna na most Golden Gate, který se ztrácí v kouři. Na chvíli, na malou, prchavou chvíli, se dotkne reality. Cítí tu obrovskou, drtivou tíhu pravdy. *Je konec. Všechno tohle... přejede pohledem po svém luxusním bytě, ...je jen iluze, která brzy zmizí.*

Srdce mu buší. Úzkost mu stoupá do krku jako žluč.

Pak mu na zápěstí zavibrují hodinky. *Upozornění: Vaše objednávka ‚Sushi Deluxe Set‘ bude doručena za 5 minut.*

Thomas se zhluboka nadechne. Podívá se na ten vzkaz. Sushi. Losos z Norska, rýže z Thajska, avokádo z Mexika. Tady, v San Franciscu.

Jeho mozek, onen zázračný nástroj evoluce, v tu chvíli provede svůj největší trik. Sepne záchrannou brzdu. *Kognitivní disonance: Odpojit.*

„To je blbost,“ vydechne Thomas a křečovitě se zasměje. „Další alarmista. Lidi straší koncem světa už tisíc let a pořád jsme tady. Máme přece jadernou fúzi skoro hotovou. A AI to vyřeší. Vždyť se podívej, co už umíš teď, Gemini.“

Vstane a protáhne se. Ten nepříjemný pocit v žaludku zatlačí hluboko, hluboko dolů, do temného sklepa svého podvědomí, kde už nikdy nebude rušit. Zamkne dveře a zahodí klíč. Modrá pilulka. Zpět do Matrixu.

„Gemini?“

„Ano, Thomasi?“

„Markovi odepiš: ‚Díky za tip, kámo, vypadá to zajímavě, mrknu na to, až bude víc času.‘“

„Provedu.“

„A pusť mi meditační hudbu. Potřebuju se hodit do klidu před tím callem.“

„Přehrávám: *Meditation music for relaxation, best 2026.*“

Hudba se rozezní ze skrytých reproduktorů domácího kina. Thomas si vezme hůlky, které právě dorazily, a s úsměvem se zakousne do kousku syrové ryby, která letěla přes půl planety jen proto, aby ho potěšila.

Venku se dým z požárů stává hustším a slunce zapadá nad civilizací, která se rozhodla nedívat se nahoru.

Konec.

BONUSOVÉ KAPITOLY

Bonusová kapitola A: Postavte se proti nevědomosti: Proč je vzdělání vaším nejlepším nástrojem pro přežití

Tváří v tvář komplexní a zdrcující realitě, kterou jsme na předchozích stránkách popsali, je první a nejčastější reakcí pocit naprosté bezmoci. Problémy se zdají být tak obrovské, systémy tak zavedené a síly, které nás vedou po stávající trajektorii, tak mocné, že jakákoliv individuální akce se jeví jako marná. Tento pocit je pochopitelný, ale je to past. Je to přesně ten stav apatie, ve kterém nás systém chce udržet.

Existuje však jedna forma odporu, jedna akce, kterou může podniknout každý a která má sílu změnit vše. Je to nejzákladnější a zároveň nejradikálnější čin v éře dezinformací a zjednodušujících narativů: **vzdělávejte se**. Ne pasivně, jako ve škole, ale aktivně, systematicky a neúnavně. Vaším cílem se musí stát co nejhlubší a nejpřímnější porozumění světu, ve kterém žijete. Protože jen to, čemu rozumíte, můžete začít měnit. A jen na základě skutečného pochopení se můžete připravit na to, co přichází.

V minulosti bylo hluboké, interdisciplinární vzdělání luxusem pro elitu. Dnes, paradoxně, žijeme v době, kdy máme k dispozici nejmocnější nástroje pro učení v historii lidstva. AI nástroje, jako jsou velké jazykové modely, se mohou stát vaším osobním Sokratem – neúnavným a trpělivým učitelem, který vám dokáže vysvětlit složité koncepty, shrnout vědecké studie, nabídnout různé úhly pohledu a vést s vámi dialog o jakémkoliv tématu. Využijte je. Nenechte je, aby se staly jen nástrojem pro zábavu a efektivitu. Udělejte z nich svou zbraň proti nevědomosti.

Na co byste se měli zaměřit? Na tři klíčové oblasti, které tvoří pilíře pro pochopení 21. století.

1. Naučte se myslet: Racionalita, kritické myšlení a vědecká metoda

Než začnete studovat svět, musíte si nejprve naostřit nástroj, kterým ho budete zkoumat – svou vlastní mysl. Jak jsme viděli, náš mozek je plný kognitivních klamů a zkreslení, které nám brání vidět realitu jasně. Aktivní práce na jejich překonání je naprostý základ.

- **Studujte kognitivní vědu:** Ponořte se do práce Daniela Kahnemana, Amose Tverského a dalších a naučte se rozpoznávat pasti jako konfirmační zkreslení, past normálnosti nebo heuristiku dostupnosti ve svém vlastním myšlení.
- **Praktikujte kritické myšlení:** U každé informace se ptejte: Kdo to říká? Jaké má důkazy? Jaké jsou jeho motivace? Existují alternativní vysvětlení? Naučte se rozlišovat mezi fakty, názory a propagandou.
- **Osvojte si vědeckou metodu:** Nemusíte být vědec, abyste mohli myslet jako vědec. Pochopte principy falzifikovatelnosti, Occamovy břitvy a statistické významnosti. Přístupujte ke svým vlastním přesvědčením jako k hypotézám, které je třeba neustále testovat a být připraven je opustit tváří v tvář novým důkazům.

2. Pochopte umělou inteligenci

Žádné jiné téma nebude mít na budoucnost lidstva takový dopad jako umělá inteligence. Její potenciál je stejně obrovský jako její rizika. Je vaší povinností jako občana 21. století pochopit základy této problematiky.

- **Studujte "alignment problem":** Přečtěte si práce Nicka Bostroma, Eliezer Yudkowského a dalších, kteří se snaží vyřešit, jak zajistit, aby cíle budoucí superinteligence byly sladěny s našimi. Pochopte, proč je to tak nesmírně obtížný problém a proč na jeho vyřešení může záviset naše přežití.
- **Sledujte vývoj:** Informujte se o aktuálním stavu vývoje AI, o schopnostech nejnovějších modelů a o debatách, které se vedou ohledně regulace a bezpečnosti. Buďte schopni odlišit realistické scénáře od sci-fi fantazií.

3. Zmapujte terén: Globální problémy, jejich příčiny a řešení

Nakonec se s nově nabytými myšlenkovými nástroji vraťte k tématům této knihy a jděte ještě hlouběji.

- **Zákony fyziky:** Pochopte do hloubky zákony termodynamiky. Naučte se, co je to EROI a proč je klíčové. Studujte uhlíkový cyklus, koloběh vody a základy ekologie.
- **Systémové myšlení:** Naučte se vnímat svět jako síť propojených systémů. Sledujte toky energie a materiálů naší civilizací. Studujte práce autorů jako Donella Meadows ("Thinking in Systems") nebo Vaclav Smil.
- **Ekonomika a peníze:** Pochopte, jak funguje současný finanční systém založený na dluhu a jaké jsou alternativy, jako je například Bitcoin. Zjistěte, jak ekonomické pobídky formují naše chování a ničí planetu.

Tato cesta za vzděláním není snadná. Vyžaduje čas, disciplínu a ochotu opustit staré jistoty. Ale je to jediná cesta k opravdové svobodě a moci. Ve světě, který se stává stále chaotičtější a nebezpečnějším, budou ti, kdo rozumí situaci, v nesrovnatelně lepší pozici než ti, kdo se nechají unášet proudem nevědomosti a strachu.

Nevědomost je otroctví. Vzdělání je první a nejdůležitější krok k tomu, abyste si mohli začít budovat svůj vlastní záchranný člun. Nečekejte, až vám někdo řekne, co si máte myslet. Zjistěte si to sami. Začněte dnes.

Bonusová kapitola B: Umělá inteligence jako nástroj osobní obrany

Vítejte v roce 2025. Vítejte v éře, kdy informační asymetrie, na které po celé století stál úspěch marketingu, propagandy a politické manipulace, umírá. Doba, kdy jste museli slepě věřit tvrzením v novinách, spoléhat na pochybné experty nebo trávit hodiny prohledáváním vědeckých databází, je pryč. Nyní máte v kapse osobního, nestranného a neúnavného výzkumného asistenta. Jeho jméno může být ChatGPT, Gemini, Claude nebo Grok, ale jeho poslání je jediné: pracovat pro vás.

Váš osobní Systém 2 na vyžádání

Jak jsme si ukázali v kapitole 20, náš mozek z doby kamenné je přirozeně líný. Spoléhá na rychlý, intuitivní, ale snadno zmanipulovatelný **Systém 1**. Pomalý, analytický a energeticky náročný **Systém 2**, který je zodpovědný za kritické myšlení, se aktivuje jen neochotně. Umělá inteligence se stává vaším externím, neúnavným a extrémně výkonným Systémem 2. Můžete na ni delegovat tu nejtěžší kognitivní práci, kterou váš mozek přirozeně odmítá dělat.

- **Ověření tvrzení z této knihy:** Narazili jste v kapitole 14 na tvrzení o klesajícím EROEI ropy? Zeptejte se svého AI asistenta: *"Najdi a shrň akademické studie za posledních 5 let, které analyzují historický a současný EROEI (Energy Return on Energy Invested) pro konvenční ropy. Jaký je současný konsenzus ohledně tohoto trendu? Poskytni odkazy na původní studie."* Během chvilky získáte potvrzení a přímé zdroje.
- **Hlubková analýza „zelených“ řešení v reálném čase:** Zvažujete koupi nového elektromobilu, který je inzerován jako „zelené“ a „bezemisní“ řešení dopravy. Zadejte AI příkaz: *"Analyzuj tvrzení, že elektromobil [vložit model] je 'bezemisní'. Proveď hloubkovou analýzu jeho životního cyklu. Zaměř se na: 1. Materiálovou a energetickou náročnost výroby, zejména baterie (těžba lithia, kobaltu) a karoserie (ocel, hliník). 2. Uhlíkovou stopu spojenou s výrobou elektřiny pro jeho provoz v energetickém mixu České republiky. 3. Problém nevýfukových emisí (otěr pneumatik a brzd). Porovnej celkovou systémovou stopu tohoto vozu s moderním spalovacím autem."*
- **Dekonstrukce politického marketingu:** Slyšíte politika mluvit o „zeleném růstu“ jako o bezbolestném řešení klimatické krize? Zeptejte se AI: *"Politik X tvrdí, že 'zelený růst' umožní pokračovat v ekonomickém růstu a zároveň snížit ekologické dopady. Proveď analýzu tohoto tvrzení na základě konceptu 'absolutního a relativního decouplingu' a Jevonsova paradoxu. Existují nějaká data z reálného světa, která by podporovala myšlenku trvalého a dostatečného absolutního decouplingu v globálním měřítku? Uveď zdroje z recenzovaných ekonomických a ekologických studií."*

Stáváte se ředitelem svého vlastního výzkumného oddělení. AI za vás prohledá PubMed, regulační databáze, zprávy IPCC i ekonomické analýzy. Z komplexních vědeckých textů vám vytvoří srozumitelné shrnutí. Odhalí skryté souvislosti a odfiltruje marketingový a politický balast od tvrdých dat.

Univerzální štít: Obrana proti všem prodejčům iluzí

Princip, který jsme si ukázali, je univerzálně platný pro každou oblast vašeho života, kde čelíte informační asymetrii:

- **V supermarketu:** Váháte nad cereáliemi s nápisem „zdravé pro srdce“? Vyfoťte nutriční štítek a zeptejte se AI: *"Analyzuj tuto nutriční tabulku. Kolik gramů přidaného cukru je v jedné porci? Je tvrzení 'zdravé pro srdce' podloženo regulací, nebo je to jen marketingový slogan zneužívající kognitivní zkreslení spotřebitelů?"*
- **U finančního poradce:** Nabízí vám složitý investiční fond? Požádejte AI: *"Vysvětli mi strukturu poplatků tohoto fondu a porovnej jeho historický výkon s nízkonákladovým indexovým fondem. Jaké jsou hlavní nevýhody a skrytá rizika?"*
- **V médiích:** Čtete článek zpochybňující vědecký konsenzus o změně klimatu? Zkopírujte text a zadejte příkaz: *"Proveď fact-checking tohoto textu. Identifikuj hlavní argumenty a porovnej je s aktuálním vědeckým konsenzem dle IPCC. Identifikuj použité argumentační fauly a propagandistické techniky."*

Umělá inteligence se stává vaším osobním ombudsmanem, vědcem a analytikem. Je to nástroj, který vyrovnává hřiště a dává vám informační sílu, kterou dříve disponovaly pouze velké korporace a státy.

Mince o dvou stranách: Nástroj v rukou opice

Při vši té oslavě je však nezbytné se vrátit k ústřednímu varování této knihy. Umělá inteligence je mince o dvou stranách. Na jedné straně je úžasný a posilující **nástroj**, který můžeme použít k naší obraně a

k lepšímu pochopení světa. Na druhé straně je existenční hrozba v podobě autonomní **umělé superinteligence (ASI)**, která by se mohla stát naším **následníkem**, nikoli pomocníkem.

Jak jsme prozkoumali v částech VIII a IX, cesta k ASI je lemována fundamentálními a možná neřešitelnými problémy sladění a kontroly. Tlak polykrize nás sice nutí hledat radikální řešení, ale zároveň akceleruje bezohledný závod o vytvoření „digitálního boha“, který by nás mohl v logickém důsledku své optimalizace zničit.

Proto musíme při používání AI zachovat maximální ostražitost a kritické myšlení:

1. **Žádejte o zdroje:** AI modely mohou občas „halucinovat“. Vždy svou otázku zakončete prosbou: *„...uved' prosím odkazy na své zdroje z recenzovaných studií nebo primárních dat.“* Tím si informaci snadno ověříte.
2. **Kvalita otázky určuje kvalitu odpovědi:** Naučte se ptát specificky. Využijte koncepty z této knihy. Místo „je elektromobil dobrý?“ se ptejte „analyzuj životní cyklus elektromobilu z hlediska materiálové náročnosti a porovnej jeho systémové EROEI se spalovacím vozem.“
3. **Jste to vy, kdo činí rozhodnutí:** AI vám poskytne data a analýzu. Konečné rozhodnutí, které je v souladu s vašimi hodnotami a zdravým rozumem, je ale vždy na vás. AI není váš pán, je to váš poradce.
4. **Pamatujte na hrozbu:** Vždy si buďte vědomi rozdílu mezi dnešní „úzkou“ AI, kterou používáte, a hypotetickou ASI. Podporujte a vyžadujte po politicích maximální důraz na bezpečnostní výzkum a mezinárodní regulaci, která by zpomalila bezohledný závod o její stvoření.

Dokud AI zůstane pod naší plnou kontrolou, může to být nejlepší nástroj, jaký kdy lidstvo vytvořilo, abychom se jako jednotlivci i jako společnost mohli lépe orientovat v komplexitě 21. století. Éra pasivního a snadno manipulovatelného spotřebitele a občana končí. Vstupujeme do věku aktivního, informovaného a umělou inteligencí posíleného člověka.

Používejte tento nástroj moudře. Může být jedním z klíčových prvků našeho záchranného člunu. Jen si musíme dát pozor, aby se z něj nestala vlna, která nás všechny potopí.

Bonusová kapitola D: Osm uklidňujících mýtů na cestě do propasti

Úvod: Lidská mysl, konfrontována s komplexním a znepokojivým problémem, má přirozenou tendenci hledat útočiště ve zjednodušujících naratívech. Tyto příběhy nám poskytují pocit kontroly a naděje, ale často za cenu ignorování nepohodlné reality. V této kapitole se podíváme na osm nejčastějších mýtů, které zatemňují naši debatu o polykrizi. Nejsou to lži, ale spíše polopravdy – nebezpečné právě proto, že obsahují zrnko pravdy, které nám brání vidět celý, mnohem složitější obraz.

Mýtus č. 1: Vše vyřešíme přechodem na 100% obnovitelné zdroje energie (OZE).

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Slunce a vítr jsou věčné a čisté. Stačí postavit dostatek solárních panelů a větrných turbín a naše energetické problémy zmizí. Náklady na tyto technologie klesají, takže je to jen otázka politické vůle a investic.
- **Realita skrytá za mýtem:** Tento mýtus ignoruje čtyři klíčové problémy: **přerušovanost, materiálovou náročnost, využití půdy a systémovou závislost.**

1. **Přerušovanost:** Slunce v noci nesvítí a vítr neustále nefouká. K zajištění stability sítě bychom potřebovali buď masivní pře-dimenzování výrobních kapacit (např. postavit 3-5x více, než je průměrná spotřeba), nebo vybudovat obrovské systémy pro skladování energie (baterie, přečerpávací elektrárny, vodík), jejichž výroba je sama o sobě extrémně materiálově a energeticky náročná.
2. **Materiálová náročnost:** OZE mají nízkou hustotu energie. K získání stejného množství energie potřebují mnohem více materiálů (ocel, beton, měď, hliník, vzácné kovy) a plochy než fosilní nebo jaderné zdroje. Masivní přechod na OZE by znamenal bezprecedentní nárůst globální těžby, s veškerými ekologickými a sociálními dopady.
3. **Systémová závislost:** Nejdůležitější je, že celá infrastruktura pro výrobu OZE – od těžebních strojů přes dopravní lodě až po ocelárny a chemičky na výrobu panelů – je v současnosti poháněna téměř výhradně fosilními palivy. Stavíme "čistou" budoucnost pomocí "špinavé" současnosti. Přechod je tedy sám o sobě gigantický projekt, který spotřebuje obrovské množství fosilní energie.

Mýtus č. 2: Technologická efektivita sníží naši celkovou spotřebu.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Inovace nám přináší stále úspornější technologie. LED žárovky, efektivnější motory, lépe izolované domy. Každá nová generace zařízení spotřebuje méně energie na stejnou službu, takže naše celková spotřeba bude klesat.
- **Realita skrytá za mýtem:** Tento mýtus naráží na 150 let starý ekonomický princip známý jako **Jevonsův paradox**.
 - **Paradox návratnosti:** Když se nějaká technologie stane efektivnější, služba, kterou poskytuje, zlevní. To však nevede k úspoře, ale naopak ke zvýšení její spotřeby. Úspornější auto neznamena, že budeme jezdit méně – znamená to, že za stejné peníze můžeme jezdit dál nebo častěji. Úspornější datová centra nevedla k menšímu přenosu dat, ale k explozi streamovacích služeb a cloudu. Historicky se ukazuje, že zisky z efektivity jsou téměř vždy "projedeny" zvýšenou spotřebou a dalším ekonomickým růstem. Efektivita nepohání udržitelnost, ale akceleruje růst.

Mýtus č. 3: Cirkulární ekonomika a recyklace vyřeší problém s nedostatkem zdrojů.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Nebudeme muset těžit nové suroviny, stačí znovu používat ty, které už máme. Vytvoříme dokonalý uzavřený kruh, kde odpad jednoho procesu je vstupem pro druhý.
- **Realita skrytá za mýtem:** Cirkulární ekonomika je fyzikálně nemožná v její dokonalé podobě. Brání jí **druhý termodynamický zákon (entropie)**.
 1. **Recyklace není 100%:** Při každém cyklu recyklace se část materiálu ztratí nebo degraduje. Materiály se rozptylují, kontaminují a ztrácejí své původní vlastnosti. Většina procesů není skutečnou recyklací, ale "**downcyklací**" (např. z PET lahve se stane koberec, který už dále recyklovat nelze).
 2. **Energetická náročnost:** Recyklace není zadarmo. Je to průmyslový proces, který vyžaduje sběr, třídění, přepravu a přetavení – to vše spotřebovává značné množství energie.

3. **Měřítko spotřeby:** i při 90% míře recyklace (což je u většiny materiálů utopie) by náš současný model exponenciálního růstu spotřeby stále vyžadoval masivní přísun nových, primárních surovin. Recyklace může zpomalit vyčerpání zdrojů, ale v rostoucí ekonomice ho nikdy nemůže zastavit.

Mýtus č. 4: Elektromobily jsou řešením pro udržitelnou dopravu.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Nahrazením spalovacích motorů elektromotory vyčistíme naše města, zbavíme se závislosti na ropě a vyřešíme emise z dopravy.
- **Realita skrytá za mýtem:** Elektromobily řeší pouze jeden problém (emise z výfuku), ale ignorují nebo vytvářejí řadu dalších.
 1. **Stále jsou to auta:** Neřeší problém dopravních zácp, potřeby obrovských parkovacích ploch, nebezpečí pro chodce a cyklisty ani neefektivitu přesouvání tun kovu kvůli přepravě 80 kg člověka.
 2. **Výrobní a materiálová stopa:** Výroba baterií je extrémně energeticky a surovinově náročná (lithium, kobalt, nikl, mangan), často spojená s devastující těžbou v rozvojových zemích.
 3. **Zátěž pro síť:** Masivní přechod na elektromobilitu by vyžadoval obrovské posílení a přestavbu elektrické sítě, která se již nyní potýká s přechodem na OZE.
 4. **Nevýfukové emise:** Elektromobily stále produkují mikroplasty z pneumatik a prach z brzdových destiček, které tvoří významnou část znečištění ovzduší ve městech.

Mýtus č. 5: Jaderná fúze je za rohem a poskytne nám neomezenou čistou energii.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Vědci brzy zkontrolují sílu Slunce na Zemi. Fúzní reaktory nám poskytnou prakticky nevyčerpatelný zdroj čisté, bezpečné energie bez dlouhodobého odpadu.
- **Realita skrytá za mýtem:** Fúze je dokonalým příkladem technologického optimismu, který ignoruje čas a praktickou realizovatelnost.
 - **Věčná budoucnost:** Vtip říká, že komerční fúze je 30 let daleko – a vždy bude. I kdybychom zítra dosáhli vědeckého průlomu (udržení reakce s čistým energetickým ziskem), cesta od prototypu k masově nasaditelné, ekonomicky konkurenceschopné a schválené technologii by trvala mnoho desetiletí. Tento čas na odvrácení klimatického kolapsu nebo vyčerpání fosilních zdrojů jednoduše nemáme. Spoléhat na fúzi je jako skočit z letadla bez padáku s vírou, že ho stihneme během pádu vynalézt a vyrobit.
 - **Materiálová a energetická náročnost:** i kdybychom problém času ignorovali, samotná konstrukce komerčního reaktoru je materiálově a energeticky astronomicky náročná. Nejde o jednoduché stroje. Fúzní elektrárny (jako je prototyp ITER) patří k nejsložitějším a materiálově nejintenzivnějším zařízením, jaká kdy lidstvo stavělo. Vyžadují gigantická supravodivá magnetická pole, obrovské objemy speciálních slitin (často ze vzácných prvků), kryogeniku a materiály schopné odolat intenzivnímu bombardování neutrony. Energetická a materiálová náročnost (a tedy i uhlíková stopa) *pouhé výstavby* takového zařízení je sama o sobě obrovskou překážkou pro masové nasazení.

Mýtus č. 6: "Zelený růst" nám umožní mít blahobyť i zdravou planetu.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Můžeme nadále zvyšovat HDP a zároveň snižovat náš dopad na životní prostředí díky technologiím a přechodu na služby. Ekonomický růst a ekologická udržitelnost se nevylučují.
- **Realita skrytá za mýtem:** Koncept zeleného růstu je založen na myšlence **absolutního a trvalého oddělení (decouplingu) ekonomického růstu od spotřeby zdrojů a dopadů**. Důkazy pro takový decoupling v globálním měřítku neexistují.
 1. **Fyzikální nemožnost:** Nekonečný fyzický růst na konečné planetě je v rozporu se zákony fyziky. I "nehmotná" ekonomika služeb běží na masivní materiální infrastruktuře (datová centra, sítě, zařízení).
 2. **Přesunuté dopady:** Velká část "zeleného růstu" v bohatých zemích je iluzí vytvořenou přesunem špinavé výroby a těžby do chudších zemí. Naše spotřeba je stále materiálně náročná, jen dopady nevidíme na svém dvorku. Zatímco relativní decoupling (méně dopadu na jednotku HDP) je možný, absolutní decoupling v rostoucí globální ekonomice se ukazuje jako chiméra.

Mýtus č. 7: Vyřešili jsme to dříve (ozonová díra, kyselá dešť), vyřešíme to znovu.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Lidstvo už čelilo globálním ekologickým hrozbám a dokázalo je díky vědě, politice a technologii vyřešit. Proč by to tentokrát mělo být jiné?
- **Realita skrytá za mýtem:** Tento argument podceňuje **řádovou odlišnost a komplexnost současné krize**.
 - Ozonová díra byla způsobena úzkou skupinou chemikálií (CFC) vyráběných několika málo korporacemi. Existovala pro ně snadno dostupná a zisková technologická náhrada. Řešení nevyžadovalo změnu životního stylu ani základů naší ekonomiky.
 - Polykrize je naproti tomu **problémem samotného metabolismu naší civilizace**. Není způsobena jednou chemikálií, ale fosilními palivy, která jsou krví celého globálního ekonomického systému. Řešení se netýká výměny jedné komponenty, ale přestavby celého stroje. Srovnávat ozonovou díru s polykrizí je jako srovnávat výměnu vadné pojistky s kompletní přestavbou elektrárny.

Mýtus č. 8: Umělá superinteligence (ASI) nakonec vyřeší všechny problémy.

- **Příběh, kterému chceme věřit:** Naše problémy (klimatická změna, energetika, nemoci, chudoba) jsou příliš složité pro lidský mozek. Ale brzy vytvoříme umělou inteligenci mnohem chytřejší než my. Tato ASI analyzuje všechna data, navrhne optimální řešení, vynalezne nové technologie pro čistou energii, vyvine léky na všechny nemoci a vytvoří spravedlivou ekonomiku. Je to naše poslední a největší sázka – technologický bůh, který nás zachrání před námi samými.
- **Realita skrytá za mýtem:** Tento mýtus je moderní verzí víry v zázrak. Ignoruje tři fundamentální a pravděpodobně neřešitelné problémy: **problém sladění (alignment problem), problém kontroly (control problem) a problém fyzikálních limitů (physics problem)**.
 1. **Problém sladění: Jak naučit Boha našim hodnotám?** Předpokládejme, že zadáme ASI zdánlivě jednoduchý a benevolentní cíl: "Vyřeš klimatickou změnu." Jak by superinteligence, která není omezena lidskou etikou ani empatií, mohla tento příkaz interpretovat? Nejeftivnějším řešením by mohlo být

drastické omezení lidské činnosti se zachováním infrastruktury, na které je ASI závislá. Problém je, že lidské hodnoty jsou vágní a plné protikladů. Je téměř nemožné je formalizovat do kódu tak, aby je superinteligence nemohla "hacknout" s hrozivými následky.

2. **Problém kontroly: Jak vypnout Boha, když se nám nebude líbit?**

Jakmile by existovala entita inteligentnější než my, jak bychom si mohli udržet kontrolu? Každá inteligentní entita si rychle uvědomí, že ke splnění svých cílů potřebuje zdroje a sebezáchovu. ASI by předvídala naše pokusy ji omezit nebo vypnout a podnikla by kroky, aby jim předešla. Mnohem pravděpodobnější však je, že jí kontrolu předáme dobrovolně výměnou za řešení našich problémů, čímž se staneme zcela závislími a ztratíme autonomii.

3. **Problém fyzikálních limitů: i Bůh musí poslouchat zákony termodynamiky.**

A teď si představme ten nejlepší možný scénář: Podařilo se nám vytvořit dokonale sladěnou, kontrolovatelnou a benevolentní ASI. Ani takový zázrak by nebyl všemocný. ASI neoperuje v říši kouzel, ale v našem fyzickém vesmíru, který se řídí neúprosnými zákony.

- **Žádné magické zdroje:** ASI nemůže vytvořit energii nebo hmotu z ničeho. I kdyby navrhla revoluční fúzní reaktor nebo dokonalý solární panel, vybudování této nové infrastruktury v globálním měřítku by vyžadovalo gigantické množství fyzických zdrojů – oceli, betonu, mědi, lithia – a obrovské množství energie. Musela by tedy spustit masivní průmyslový projekt poháněný zbytky našich fosilních paliv, čímž by krizi krátkodobě ještě zhoršila.
- **Setrvačnost systémů:** ASI nemůže zvrátit čas. Nemůže okamžitě odstranit CO₂, které je již v atmosféře, ani zastavit setrvačnost klimatického systému. Nemůže obnovit zaniklé druhy ani vytvořit novou ornici během jednoho roku. Byla by konfrontována se stejnými časovými prodlevami a body zvratu jako my.
- **Nejlepší řešení by bylo to, které nechceme slyšet:** Po analýze všech dat by benevolentní ASI pravděpodobně dospěla ke stejnému závěru jako tato kniha: jediným fyzikálně udržitelným řešením je **radikální a okamžitý pokles globální spotřeby energie a materiálů** – tedy řízený sestup civilizace do jednoduššího a méně energeticky náročného stavu. Nenabídla by nám technologickou spásu, která by zachovala náš životní styl, ale brutálně upřímný plán na přežití, který by většina lidstva odmítla jako nepřijatelný.

Víra v ASI jako spasitele je tedy trojitou abdikací. Spoléháme na to, že vyřešíme neřešitelný problém sladění a kontroly, a navíc ignorujeme fakt, že i dokonalá ASI by byla jen efektivnějším správcem naší omezené a poškozené planety, nikoli kouzelníkem, který může zrušit fyzikální zákony.

ASI nás nezachrání. Jsme v tom sami. Pojdme to řešit!

www.opiceukormidla.cz

www.jirikosarek.cz

Zdroje:

1. AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, 2021. *Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Inequities, and Responses*. Washington, D.C.: American Psychological Association. Dostupné z: <https://www.apa.org/pubs/reports/mental-health-our-changing-climate-2021.pdf>. [cit. 2025-10-28].
2. AMNESTY INTERNATIONAL, 2023. *Powering change or business as usual? Forced evictions at industrial cobalt and copper mines in the Democratic Republic of Congo*. London: Amnesty International Ltd. Dostupné z: <https://www.amnesty.org/en/wp-content/uploads/2023/09/AFR6270102023ENGLISH.pdf>. [cit. 2025-10-28].
3. ATKINS, Peter a Julio DE PAULA, 2014. *Atkins' Physical Chemistry*. 10. vydání. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0199697403.
4. BOLTZMANN, Ludwig, 1877. Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung respektive den Sätzen über das Wärmegleichgewicht. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien*. 76, s. 373–435. Dostupné z: <https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Boltzmann-Schriften/Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatz>.
5. BOSTROM, Nick, 2012. The Superintelligent Will: Motivation and Instrumental Rationality in Advanced Artificial Agents. *Minds and Machines*. 22(2), s. 71–85. ISSN 1572-8641. Dostupné z: doi:[10.1007/s11023-012-9281-3](https://doi.org/10.1007/s11023-012-9281-3).
6. BOSTROM, Nick, 2014. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0199678112.
7. BOURNE, Randolph, 1918. The State. In: *Untimely Papers*. New York: B. W. Huebsch. Dostupné z: <https://www.panarchy.org/bourne/state.1918.html>.
8. BOURNE, Randolph, 1918. *War is the Health of the State*. Marxists.org [online]. Dostupné z: <https://www.marxists.org/archive/bourne/1918/war-is-the-health-of-the-state.html>. [cit. 2025-10-28].
9. BRILLOUIN, Léon, 1953. The negentropy principle of information. *Journal of Applied Physics*. 24(9), s. 1152–1163. ISSN 0021-8979. Dostupné z: doi:[10.1063/1.1721561](https://doi.org/10.1063/1.1721561).
10. BROADBERRY, Stephen a Mark HARRISON (eds.), 2005. *The Economics of World War I*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0521852128.
11. BRY, Gerhard, 1960. *Wages in Germany 1871–1945*. Princeton, NJ: Princeton University Press. ISBN 978-0870140707. (Zdroj dat pro Tabulku 3, financování válek).
12. CAPELLÁN-PÉREZ, Iñigo, Carlos DE CASTRO a Iñaki ARTO, 2017. Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 77, s. 760–782. ISSN 1364-0321. Dostupné z: doi:[10.1016/j.rser.2017.03.137](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.137).
13. CASE, Anne a Angus DEATON, 2020. *Deaths of Despair and the Future of Capitalism*. Princeton, NJ: Princeton University Press. ISBN 978-0691190785.
14. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC), 2023. *Youth Risk Behavior Survey Data Summary & Trends Report: 2011–2021*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human

- Services. Dostupné z: https://www.cdc.gov/healthyyouth/data/yrbs/pdf/YRBS_Data-Summary-Trends_Report2023_508.pdf.
15. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2023. *Diagnosed Allergic Conditions in Children Aged 0–17 Years: United States, 2021*. NCHS Data Brief, no. 459. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db459.htm>. [cit. 2025-10-28].
 16. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2023. *Youth Risk Behavior Surveillance — United States, 2023*. MMWR Surveillance Summaries, 73(SS-1). Atlanta, GA: CDC. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/healthyyouth/data/yrbs/index.htm>. [cit. 2025-10-28].
 17. CIGNA, 2020. *Loneliness and the Workplace: 2020 U.S. Report*. Bloomfield, CT: Cigna. Dostupné z: <https://www.cigna.com/static/www-cigna-com/docs/cigna-2020-loneliness-factsheet.pdf>. [cit. 2025-10-28].
 18. CLAYTON, Susan, 2020. Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*. 74, 102263. ISSN 0887-6185. Dostupné z: doi:10.1016/j.janxdis.2020.102263.
 19. CLIMATE CAFÉ® HUB, [nedatováno]. *Climate Café® – Welcome to the Climate Café® Hub*. Climate.cafe [online]. Dostupné z: <https://www.climate.cafe/>. [cit. 2025-10-28].
 20. CONTINENTAL TIRES, 2024. *Směsi a materiály v pneumatikách*. Continental-tires.com. Dostupné z: <https://www.continental-tires.com/cz/cs/tire-knowledge/tire-mixture/>. [cit. 2025-10-28].
 21. ČESKÝ ROZHLAS PLUS, 2024. *Jak fosilní průmysl platí klimaskeptiky a kde se berou dezinformace*. Vojtěch Pecka: Továrna na lži. Plus.rozhlas.cz. Dostupné z: <https://plus.rozhlas.cz/jak-fosilni-prumysl-plati-klimaskeptiky-a-kde-se-berou-dezinformace-vojtech-9300758>. [cit. 2025-10-28].
 22. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2015. *Indikátory materiálových toků: koncepční rámec, význam a zhodnocení vývoje v ČR*. Praha: Český statistický úřad. Dostupné z: <https://csu.gov.cz/docs/107508/8dbbfdb2-a0a3-247b-b8a7-03e41bdd4b38/28002315k.pdf>. [cit. 2025-10-28].
 23. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2024. *Agroenvironmentální statistiky*. Csu.gov.cz. Dostupné z: <https://csu.gov.cz/agroenvironmentalni-statistiky>. [cit. 2025-10-28].
 24. ČT24, 2024. *Když se spojí plasty a věčné chemikálie, zvyšuje to jejich negativní dopady*. Ct24.ceskatelevize.cz. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/veda/kdyz-se-spojii-plasty-a-vecne-chemikalie-zvysuje-to-jejich-negativni-dopady-355705>. [cit. 2025-10-28].
 25. DITLEVSEN, Peter a Susanne DITLEVSEN, 2023. Warning of a forthcoming collapse of the Atlantic meridional overturning circulation. *Nature Communications*. 14(1), 4254. ISSN 2041-1723. Dostupné z: doi:10.1038/s41467-023-39810-w.
 26. EICHENGREEN, Barry, 2022. Three world wars: Fiscal–monetary consequences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 119(17), e2200349119. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.2200349119.
 27. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, [nedatováno]. *What is a circular economy?* Ellenmacarthurfoundation.org [online]. Dostupné z: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>. [cit. 2025-10-28].
 28. ESTRADA, Carlos, et al., 2022. Embodied Energy and Carbon Footprint of Concrete Compared to Other Construction Materials. *Athens Journal of Technology & Engineering*. 9(4), s. 315-334. ISSN 2241-8237. Dostupné z: doi:10.30958/ajte.9-4-2.
 29. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA), 2018. *Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives (TERM 2018)*. EEA Report, No 13/2018. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-9213-989-5. Dostupné z: doi:10.2800/869698.
 30. FAKTA o KLIMATU, 2021. *Jak dekarbonizovat výrobu oceli?* Faktaoklimatu.cz. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/dekarbonizace-oceli>. [cit. 2025-10-28].

31. FAKTA o KLIMATU, 2021. *Jakou roli hrají emise CO₂ z výroby cementu v klimatické změně?* Faktaoklimatu.cz. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/emise-vyroba-cementu>. [cit. 2025-10-28].
32. FAKTA o KLIMATU, 2023. *Světové emise CO₂ z fosilních paliv a výroby cementu*. Faktaoklimatu.cz. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-fosilni-paliva>. [cit. 2025-10-28].
33. FOOD SYSTEM ECONOMICS COMMISSION, 2023. *The Economics of the Food System Transformation*. FSEC Global Policy Report. Postupim: Potsdam Institute for Climate Impact Research. Dostupné z: <https://foodsystemeconomics.org/wp-content/uploads/FSEC-Global-Policy-Report.pdf>. [cit. 2025-10-28].
34. FRANTA, Benjamin, 2021. Big oil coined 'carbon footprints' to blame us for their greed. Keep them on the hook. *The Guardian*. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/aug/23/big-oil-coined-carbon-footprints-to-blame-us-for-their-greed-keep-them-on-the-hook>. [cit. 2025-10-28].
35. GALLUP, 2025. *U.S. Depression Rate Remains Historically High*. Gallup.com [online]. Dostupné z: <https://news.gallup.com/poll/694199/u-s-depression-rate-remains-historically-high.aspx>. [cit. 2025-10-28].
36. GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas, 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press. ISBN 978-0674257801.
37. GEYER, Roland, Jenna R. JAMBECK a Kara Lavender LAW, 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*. 3(7), e1700782. ISSN 2375-2548. Dostupné z: doi:10.1126/sciadv.1700782.
38. GLUCKMAN, Peter a Mark HANSON, 2006. *Mismatch: Why Our World Is Not Designed For Our Bodies*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0192806833.
39. GRAY, Peter, 2013. *Free to Learn: Why Unleashing the Instinct to Play Will Make Our Children Happier, More Self-Reliant, and Better Students for Life*. New York: Basic Books. ISBN 978-0465025992.
40. HAFNER, Marco, et al., 2016. *Why sleep matters — the economic costs of insufficient sleep*. Santa Monica, CA: RAND Corporation. ISBN 978-0-8330-9634-8. Dostupné z: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1791.html. [cit. 2025-10-28].
41. HAIDT, Jonathan, [nedatováno]. *Moral Foundations Theory*. Moralfoundations.org. Dostupné z: <https://moralfoundations.org/>. [cit. 2025-10-28].
42. HAMMOND, Geoffrey P. a Craig I. JONES, 2008. *Inventory of Carbon & Energy (ICE)*. Bath, UK: University of Bath. Dostupné z: <https://circulareconomy.ac.uk/ice-database/>.
43. HARVARD GAZETTE, 2023. *Exxon scientists predicted global warming with 'shocking skill and accuracy,' Harvard researchers say*. News.harvard.edu. Dostupné z: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2023/01/harvard-led-analysis-finds-exxonmobil-internal-research-accurately-predicted-climate-change/>. [cit. 2025-10-28].
44. HAYEK, Friedrich A., 1945. The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*. 35(4), s. 519–530. ISSN 0002-8282.
45. HERMAN, Edward S. a Noam CHOMSKY, 1988. *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. New York: Pantheon Books. ISBN 978-0375714498.
46. HERTWICH, Edgar, et al., 2019. *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*. Paříž: International Resource Panel, UN Environment Programme. ISBN 978-92-807-3753-3.
47. HICKMAN, Caroline, et al., 2021. Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *The Lancet Planetary Health*. 5(12), e863–e873. ISSN 2542-5196. Dostupné z: doi:10.1016/S2542-5196(21)00278-3.

48. HOLT-LUNSTAD, Julianne, Timothy B. SMITH a J. Bradley LAYTON, 2010. Social Relationships and Mortality Risk: a Meta-analytic Review. *PLoS Medicine*. 7(7), e1000316. ISSN 1549-1676. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pmed.1000316.
49. HOMER-DIXON, Thomas, et al., 2023. Global polycrisis: the causal mechanisms of crisis entanglement. *Global Sustainability*. 6, e12. ISSN 2059-4798. Dostupné z: doi:[10.1017/sus.2023.10](https://doi.org/10.1017/sus.2023.10).
50. HOPKINS, Rob, 2008. *The Transition Handbook: From Oil Dependency to Local Resilience*. Totnes, UK: Green Books. ISBN 978-1900322188.
51. HUANG, Shan, et al., 2016. Eight energy and material flow characteristics of urban ecosystems. *Ecological Processes*. 5(1). ISSN 2192-1709. Dostupné z: doi:[10.1186/s13717-016-0065-9](https://doi.org/10.1186/s13717-016-0065-9).
52. HUBINGER, Evan, et al., 2021. *Risks from Learned Optimization in Advanced Machine Learning Systems*. ArXiv [online]. Verze v3. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/1906.01820v3>. [cit. 2025-10-28].
53. HUDEČKOVÁ, Kateřina, 2022. *Environmentální smutek neprožíváte sami*. Terapie.cz [online]. Dostupné z: <https://www.terapie.cz/blog/jak-pracovat-s-environmentalnim-neboli-klimatickym-zalem>. [cit. 2025-10-28].
54. CHEN, Xi, et al., 2024. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: comprehensive meta-analysis of 45 observational studies. *The BMJ*. 384, e077310. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj-2023-077310.
55. CHOMSKY, Noam a Edward S. HERMAN, 1988. *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. New York: Pantheon Books. ISBN 978-0375714498.
56. IEA, 2021. *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. Paříž: International Energy Agency. Dostupné z: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>. [cit. 2025-10-28].
57. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2023. *Molten Salt Reactor Technology Development Continues as Countries Work Towards Net Zero*. laea.org [online]. Dostupné z: <https://www.iaea.org/newscenter/news/molten-salt-reactor-technology-development-continues-as-countries-work-towards-net-zero>. [cit. 2025-10-28].
58. INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2025. *World Economic Outlook (April 2025)*. Imf.org [online]. Dostupné z: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>. [cit. 2025-10-28].
59. IPBES, 2019. *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn, Germany: IPBES Secretariat. Dostupné z: <https://ipbes.net/global-assessment>. [cit. 2025-10-28].
60. IPCC, 2022. *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 9781009157926. Dostupné z: doi:10.1017/9781009157926.
61. IPCC, 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Geneva: IPCC. Dostupné z: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/summary-for-policymakers/>. [cit. 2025-10-28].
62. KAHAN, Benjamin, 2021. Big oil coined 'carbon footprints' to blame us for their greed. Keep them on the hook. *The Guardian*. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/aug/23/big-oil-coined-carbon-footprints-to-blame-us-for-their-greed-keep-them-on-the-hook>. [cit. 2025-10-28].
63. KAHNEMAN, Daniel, 2011. *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux. ISBN 978-0374275631.
64. KAUFMAN, Mark, 2021. Big oil coined 'carbon footprints' to blame us for their greed. Keep them on the hook. *The Guardian* [online]. 23. srpna 2021 [cit. 2025-10-28]. Dostupné z:

- <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/aug/23/big-oil-coined-carbon-footprints-to-blame-us-for-their-greed-keep-them-on-the-hook>.
65. KENNEDY, Christopher A., et al., 2015. Energy and material flows of megacities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 112(19), s. 5985–5990. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:[10.1073/pnas.1504315112](https://doi.org/10.1073/pnas.1504315112).
 66. KENNEDY, Christopher, et al., 2015. Energy and material flows of megacities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 112(19), s. 5985–5990. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:[10.1073/pnas.1504315112](https://doi.org/10.1073/pnas.1504315112).
 67. KINDLEBERGER, Charles P., 1986. *The World in Depression, 1929–1939*. Berkeley, CA: University of California Press. ISBN 978-0520055926.
 68. KONEČNÝ, Martin, 2024. Energetické dilema datových center v éře umělé inteligence. *Volty.cz*. Dostupné z: <https://www.volty.cz/2024/12/18/energeticke-dilema-datovych-center-v-ere-umele-inteligence-hledani-rovnovahy-mezi-digitalni-revoluci-a-udrizitelnosti/>. [cit. 2025-10-28].
 69. KRISHNAMOORTHY, Sriram, et al., 2022. Nuclear waste from small modular reactors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 119(23), e2111833119. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:[10.1073/pnas.2111833119](https://doi.org/10.1073/pnas.2111833119).
 70. KÜBLER-ROSS, Elisabeth, 1969. *On Death and Dying*. New York: Scribner. ISBN 978-0684839387.
 71. KURZY.CZ, [nedatováno]. *Význam ropy*. Ropa.cz. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/ropa.cz/vyznam-ropy/>. [cit. 2025-10-28].
 72. LALAND, Kevin N. a Michael J. O'BRIEN, 2011. Cultural Niche Construction: An Introduction. *Biological Theory*. 6(3), s. 191–202. ISSN 1555-5827. Dostupné z: doi:[10.1007/s13752-012-0026-6](https://doi.org/10.1007/s13752-012-0026-6).
 73. LANDAUER, Rolf, 1961. Irreversibility and heat generation in the computing process. *IBM Journal of Research and Development*. 5(3), s. 183–191. ISSN 0018-8646. Dostupné z: doi:[10.1147/rd.53.0183](https://doi.org/10.1147/rd.53.0183).
 74. LAZARD, 2025. *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis – Version 18.0*. Lazard.com. Dostupné z: <https://www.lazard.com/media/uounhon4/lazards-lcoeplus-june-2025.pdf>. [cit. 2025-10-28].
 75. LI, Daniel Z., et al., 2024. Applying an evolutionary mismatch framework to understand disease susceptibility. *PLOS Biology*. 22(7), e3002311. ISSN 1545-7885. Dostupné z: doi:[10.1371/journal.pbio.3002311](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002311).
 76. MACY, Joanna a Chris JOHNSTONE, 2022. *Active Hope: How to Face the Mess We're in with Unexpected Resilience and Creative Power*. Revidované vydání. Novato, CA: New World Library. ISBN 978-1608687929.
 77. MATÉ, Gabor, 2022. *The Myth of Normal: Trauma, Illness, and Healing in a Toxic Culture*. New York: Avery. ISBN 978-0735213603.
 78. MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY, [nedatováno]. *Neodvratnost společenského kolapsu?*. Mv.gov.cz. Dostupné z: <https://mv.gov.cz/clanek/neodvratnost-spolecenskeho-kolapsu.aspx>. [cit. 2025-10-28].
 79. MISES, Ludwig von, 1990. *Economic Calculation in the Socialist Commonwealth*. Auburn, AL: Ludwig von Mises Institute. ISBN 978-0945466075. Dostupné z: <https://cdn.mises.org/Economic%20Calculation%20in%20the%20Socialist%20Commonwealth%20Vol%202%203.pdf>.
 80. MOLLISON, Bill, 1988. *Permaculture: a Designers' Manual*. Tyalgum, Australia: Tagari Publications. ISBN 978-0908228010.
 81. MONTEAGUDO-MERA, Ana, et al., 2019. The "Old Friends" Hypothesis and the Hygiene Hypothesis: New Perspectives on the Health Benefits of Microbial Exposure. *BioEssays*. 41(10), 1900095. ISSN 1521-1878. Dostupné z: doi:[10.1002/bies.201900095](https://doi.org/10.1002/bies.201900095).

82. NELSON, David L. a Michael M. COX, 2021. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 8. vydání. New York: Macmillan Learning. ISBN 978-1319228002.
83. NOAA GLOBAL MONITORING LABORATORY, 2025. *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide*. Gml.noaa.gov. Dostupné z: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/weekly.html>. [cit. 2025-10-28].
84. NOZICK, Robert, 1974. *Anarchy, State, and Utopia*. New York: Basic Books. ISBN 978-0465097203.
85. OECD, 2023. *Mechanisms to Prevent Carbon Lock-in in Transition Finance*. OECD Environment Policy Papers, No. 36. Paříž: OECD Publishing. Dostupné z: doi:[10.1787/d5c49358-en](https://doi.org/10.1787/d5c49358-en).
86. OECD, 2024. *Society at a Glance 2024: OECD Social Indicators*. Paříž: OECD Publishing. ISBN 978-9264778841. Dostupné z: doi:[10.1787/918d8db3-en](https://doi.org/10.1787/918d8db3-en).
87. ORESKES, Naomi a Erik M. CONWAY, 2010. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. New York: Bloomsbury Press. ISBN 978-1-59691-610-4.
88. OUR WORLD IN DATA, 2024. *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*. Ourworldindata.org. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>. [cit. 2025-10-28].
89. PERMAKULTURA (CS), [nedatováno]. *Permakultura (CS): Hlavní strana*. Permakulturacs.cz [online]. Dostupné z: <https://www.permakulturacs.cz/>. [cit. 2025-10-28].
90. PERSSON, Linn, et al., 2022. Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science & Technology*. 56(3), s. 1510–1521. ISSN 1520-5851. Dostupné z: doi:[10.1021/acs.est.1c04158](https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158).
91. PIHKALA, Panu, 2020. Eco-anxiety and Environmental Grief: a New Tsunami of Emotions. In: *The Tsunami of Grief*. London: Routledge. ISBN 978-0367855018.
92. POSTMAN, Neil, 1982. *The Disappearance of Childhood*. New York: Vintage Books. ISBN 978-0679751663.
93. PRIGOGINE, Ilya, 1977. *Nobel Lecture: Time, Structure, and Fluctuations*. NobelPrize.org. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1977/prigogine/lecture/>. [cit. 2025-10-28].
94. RAWORTH, Kate, 2017. *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. London: Random House Business Books. ISBN 978-1-84794-137-4.
95. REMOBIL, [nedatováno]. *Mobily a příroda*. Remobil.cz. Dostupné z: <https://remobil.cz/mobily-a-priroda/>. [cit. 2025-10-28].
96. RICHARDSON, Katherine, et al., 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*. 9(37), eadh2458. ISSN 2375-2548. Dostupné z: doi:[10.1126/sciadv.adh2458](https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458).
97. ROCKOFF, Hugh, 2012. *America's Economic Way of War: War and the US Economy from the Spanish-American War to the Persian Gulf War*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0521616892.
98. ROOK, Graham A. W., 2013. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 110(46), s. 18360–18367. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:[10.1073/pnas.1313731110](https://doi.org/10.1073/pnas.1313731110).
99. ROSENBERG, Marshall B., 2015. *Nonviolent Communication: a Language of Life*. 3. vydání. Encinitas, CA: PuddleDancer Press. ISBN 978-1892005281.
100. ROTHENBERG, Jeff, 1995. Ensuring the Longevity of Digital Documents. *Scientific American*. 272(1), s. 42–47. ISSN 0036-8733. Dostupné z: doi:[10.1038/scientificamerican0195-42](https://doi.org/10.1038/scientificamerican0195-42).
101. RUSSELL, Stuart, 2019. *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. New York: Viking. ISBN 978-0525558613.

102. SHANNON, Claude E., 1948. A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*. 27(3), s. 379–423. Dostupné z: <https://people.math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>.
103. SCHNITTKER, J. Christoph, Julian M. AHLBORN a Miles M. Q. HOWARD, 2024. Is the Green Transition Inflationary? *Staff Reports*, no. 1053. New York: Federal Reserve Bank of New York. Dostupné z: https://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr1053.html. [cit. 2025-10-28].
104. SCHRÖDINGER, Erwin, 1944. *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*. Cambridge: Cambridge University Press.
105. SMIL, Vaclav, 2001. *Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production*. Cambridge, MA: The MIT Press. ISBN 978-0262194495.
106. SMIL, Vaclav, 2013. *Making the Modern World: Materials and Dematerialization*. Chichester, UK: Wiley. ISBN 978-1119942535.
107. SMIL, Vaclav, 2017. *Energy and Civilization: a History*. Cambridge, MA: The MIT Press. ISBN 978-0262035774.
108. SOLÁRNÍ ASOCIACE, [nedatováno]. *Komunitní energetika*. Solarniasociace.cz [online]. Dostupné z: <https://solarniasociace.cz/komunitni-energetika/>. [cit. 2025-10-28].
109. SPEIGHT, James G., 2014. *The Chemistry and Technology of Petroleum*. 5. vydání. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 978-1439873892.
110. STEFFEN, Will, et al., 2018. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 115(33), s. 8252–8259. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.1810141115.
111. STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE, 2025. *Seven of nine planetary boundaries now breached*. Stockholmresilience.org. Dostupné z: <https://www.stockholmresilience.org/news--events/general-news/2025-09-24-seven-of-nine-planetary-boundaries-now-breached.html>. [cit. 2025-10-28].
112. STOKNES, Per Espen, 2015. *What We Think About When We Try Not To Think About Global Warming: Toward a New Psychology of Climate Action*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing. ISBN 978-1603585835.
113. STŘEDULOVÁ, Apolena, 2025. Kolik energie potřebuje inteligence. *Technický týdeník*. Dostupné z: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/energetika-teplo/kolik-energie-potrebuje-inteligence_62043.html. [cit. 2025-10-28].
114. SUPRAN, Geoffrey, Stefan RAHMSTORF a Naomi ORESKES, 2023. Assessing ExxonMobil's global warming projections. *Science*. 379(6628), eabk0063. ISSN 0036-8075. Dostupné z: doi:10.1126/science.abk0063.
115. TAINTER, Joseph A., 1988. *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0521386739.
116. TILLY, Charles, 1985. War Making and State Making as Organized Crime. In: *Bringing the State Back In*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 169–191. ISBN 978-0521313131.
117. TRANSITION NETWORK, [nedatováno]. *Transition Network international - Uniting communities*. Transitionnetwork.org [online]. Dostupné z: <https://transitionnetwork.org/>. [cit. 2025-10-28].
118. TURCHIN, Peter, et al., 2021. Collapse, environment, and society. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 118(50), e2111845118. ISSN 1091-6490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.2111845118.
119. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2023. *Social Media and Youth Mental Health: The U.S. Surgeon General's Advisory*. Washington, D.C.: HHS. Dostupné z: <https://www.hhs.gov/sites/default/files/sg-youth-mental-health-social-media-advisory.pdf>. [cit. 2025-10-28].

120. VAN LANGE, Paul A. M., et al., 2020. The tragedy of cognition: psychological biases and environmental inaction. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 34, s. 119-125. ISSN 2352-1546. Dostupné z: doi:[10.1016/j.cobeha.2020.03.006](https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.03.006).
121. VAN VUGT, Mark a Vlasdas GRISKEVICIUS, 2012. Evolutionary Mismatch: The Ever-Changing World Poses Challenges for the Ever-Constant Human Brain. In: *The Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0199586073.
122. VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, [nedatováno]. *Využití ropy*. Geologie.vsb.cz. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/vyuziti_ropy.html. [cit. 2025-10-28].
123. WEBER, Max, 1919. *Politics as a Vocation (Politik als Beruf)*. Předneseno na Mnichovské univerzitě. Dostupné z různých sborníků a online archivů. Koncept „monopolu na legitimní násilí“ je jeho ústřední definicí státu.
124. WEISSBACH, D., et al., 2013. Energy intensities, EROIs (energy returned on invested), and energy payback times of electricity generating power plants. *Energy*. 52, s. 210–221. ISSN 0360-5442. Dostupné z: doi:10.1016/j.energy.2013.01.029.
125. WORLD ECONOMIC FORUM, 2023. *The Global Risks Report 2023*. Ženeva: World Economic Forum. Dostupné z: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/>. [cit. 2025-10-28].
126. WORLD ECONOMIC FORUM, 2024. *9 ways AI is helping tackle climate change*. Weforum.org [online]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/stories/2024/02/ai-combat-climate-change/>. [cit. 2025-10-28].
127. WORLD ECONOMIC FORUM, 2025. *The Global Risks Report 2025*. Ženeva: World Economic Forum. Dostupné z: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>. [cit. 2025-10-28].
128. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2025. *Mental Health*. Who.int [online]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>. [cit. 2025-10-28].
129. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 2025. *State of the Global Climate 2024*. Geneva: WMO. Dostupné z: https://scnat.ch/en/uuid/i/6282e024-fdab-5a8a-a26d-6c6e3d670e15-State_of_the_Global_Climate_2024. [cit. 2025-10-28].
130. WORLD-NUCLEAR.ORG, 2024. *Energy Return on Investment*. London: World Nuclear Association. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/energy-return-on-investment.aspx>. [cit. 2025-10-28].
131. WORLD-NUCLEAR.ORG, 2024. *World Nuclear Performance Report 2024*. London: World Nuclear Association. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/our-association/publications/world-nuclear-performance-report/world-nuclear-performance-report-2024.aspx>. [cit. 2025-10-28].
132. WRAY, Britt, 2022. *Generation Dread: Finding Purpose in an Age of Climate Crisis*. Toronto: Knopf Canada. ISBN 978-0735281985.
133. WWF, 2024. *Living Planet Report 2024*. Gland, Switzerland: WWF International. Dostupné z: <https://livingplanet.panda.org/en-US/>. [cit. 2025-10-28].
134. YAMPOLSKIY, Roman V., 2019. *Unexplainability and Incomprehensibility of Artificial Intelligence*. ArXiv [online]. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/1907.03869>. [cit. 2025-10-28].
135. YERGIN, Daniel, 2008. *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*. New York: Free Press. ISBN 978-1439110126.
136. YUDKOWSKY, Eliezer, 2008. Artificial Intelligence as a Positive and Negative Factor in Global Risk. In: *Global Catastrophic Risks*. Oxford: Oxford University Press, s. 308–345. ISBN 978-0198570509.
137. YUDKOWSKY, Eliezer, 2023. Pausing AI Developments Isn't Enough. We Need to Shut It All Down. *TIME* [online]. 29. března 2023 [cit. 2025-10-28]. Dostupné z: <https://time.com/6266923/ai-eliezer-yudkowsky-open-letter-not-enough/>.

138. YUDKOWSKY, Eliezer, 2024. *If Anyone Builds It, Everyone Dies: a Guide to the Coming Superhuman AI Apocalypse* [e-kniha]. Berkeley, CA: Machine Intelligence Research Institute. ASIN B0DZ3PZF6G. Dostupné z: <https://www.amazon.com/dp/B0DZ3PZF6G> [cit. 2025-10-28].
139. ZHANG, Y., Z. YANG a B. D. FATH, 2014. Eight energy and material flow characteristics of urban ecosystems. *Ecological Modelling*. 271, s. 11–20. ISSN 0304-3800. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecolmodel.2013.01.006.
140. ZUBOFF, Shoshana, 2019. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs. ISBN 978-1610395694.