

Univerzita Karlova

Fakulta humanitních studií

Bakalářská práce

2019

Šimon Batík

Univerzita Karlova
Fakulta humanitních studií



Bakalářská práce

Kritické zhodnocení Rifkinova konceptu

Třetí průmyslové revoluce

Vypracoval: Šimon Batík

Vedoucí práce: PhDr. Ivan Rynda

Praha 2019

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně, použil jsem jen uvedené prameny a literaturu a nevyužil jsem text práce k získání jiného akademického titulu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato práce byla zpřístupněna v příslušné knihovně UK, prostřednictvím elektronické databáze vysokoškolských kvalifikačních prací v repozitáři Univerzity Karlovy a používána ke studijním účelům v souladu s autorským právem.

Na Knoblošce, dne 1. května 2019

Podpis:

Šimon Batík

ANOTACE

Ve světě, jenž od konce Studené války prochází nejistým obdobím, ve kterém se tvoří nové konstelace světové moci, mění se globální klima, ubývá pitné vody a přichází konec ropného věku, se objevuje množství futuristických konceptů – od utopií až po reálné vize. Jeremy Rifkin v roce 2011 prezentoval koncept Třetí průmyslové revoluce, jež má být odpovědí na hospodářskou krizi, kterou naše globální společnost prochází. Cílem této práce by mělo být prozkoumání veškerých vstupních předpokladů Rifkinova konceptu – nutnost hospodářské reformy a přechodu na nové energetické zdroje. Vzhledem ke specifické roli, kterou při tom hrají vládní strategie, se v práci zároveň zaměřuji na politickou dimenzi energetické transformace, neboť základní premisou Rifkinova konceptu je demokratizace společnosti díky změně technologických mechanismů v energeticko / komunikační oblasti. Provedl jsem tudíž krátkou analýzu politické situace v jednotlivých zemích – konkrétně v Číně, Spojených státech a Německu, ve vztahu k obnovitelným zdrojům a klimatické změně. Výsledkem práce by mělo být zjištění, do jaké míry je Rifkinova teze o politické demokratizaci společnosti vlivem (nevyhnutelných) energetických inovací věrohodná, případně na jakých dalších faktorech proměna závisí či jaké jí brání.

KLÍČOVÁ SLOVA

Energie, energetika, energetická transformace, Jeremy Rifkin, obnovitelné zdroje energie, Internet věcí, kapitalismus, antropocén, fosilní paliva, klimatická změna, Třetí průmyslová revoluce.

ABSTRACT

In a world which since the Cold War is unsure about its own destiny, where new constellations of power relations between states are arising, where the climate is changing, water is scarce and the peak oil is coming, many concepts about the future are emerging – from utopias to real plans. Jeremy Rifkin presented *The Third Industrial Revolution* in 2011, as a cure for contemporary economic problems related to fossil fuels. The aim of this work should be an investigation on the premises of his work – the necessity of economic change and transition to new energy sources. Because of important role of governments I also focus on the political dimension of energy transition because the primary outcome of the Third Industrial Revolution infrastructure should be the democratization of society through a change in technological mechanisms in energy/communication areas. Because the states have a strong role in energy transition I have done a short analysis of the political situation in few countries – namely China, US and Germany in regards to renewable energies and climate change. The outcome of this work should be a finding out the plausibility of Rifkin's thesis of political democratization due to the inevitable energy innovations. Alternatively, what other factors are critical to the future of energy transition and what are the barriers.

KEYWORDS

Energy, Energy Transition, Jeremy Rifkin, Renewables, Renewable energy, Internet of Things, Capitalism, Anthropocene, Fossil Fuels, Climate Change, The Third Industrial Revolution.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji panu doktoru Ryndovi za vytrvalou pomoc a trpělivost při vedení mé bakalářské práce. Mé přítelkyni děkuji za emoční stabilitu v době plné stresových situací a mé rodině za podporu a umožnění studia.

OBSAH

I. ÚVOD	1
II. TEORETICKÁ ČÁST	10
ENERGIE A SPOLEČNOST	10
Energetický systém planety Země	12
Typy energetických společností dle R. P. Sieferle	14
Doba fosilní.....	17
Vliv fosilních paliv na společenské formy	19
Doba post-fosilní.....	24
Mýtus o udržitelnosti soudobého hospodářského systému	27
RIFKINOVA VIZE	30
Třetí průmyslová revoluce	30
III. PRAKTICKÁ ČÁST	35
TECHNOLOGICKÝ DETERMINISMUS A SPOLEČNOST NULOVÝCH MEZNÍCH NÁKLADŮ	35
Společenský determinismus a specifikum Třetí průmyslové revoluce	40
Třetí průmyslová revoluce jako podmínka rozvoje.....	44
POLITICKÁ DIMENZE	45
Geopolitika klimatické změny	46
Význam mezinárodních dohod a udržitelný rozvoj.....	48
Jaká je role státní správy?	50

Revoluce x Reformace.....	52
Ropná společnost.....	55
ENERGETICKÁ TRANSFORMACE	57
ZNAKY OBNOVITELNÉHO ENERGETICKÉHO SYSTÉMU A OPOMÍJENÉ FAKTORY	60
Elektrifikace	65
Doprava	67
Zemědělský systém.....	71
Specifické využití fosilních paliv	74
Voda	77
Decentralizovaná energetika	82
Progrese x Regrese.....	87
POLITIKA KLIMATICKÉ ZMĚNY A STAV ENERGETICKÉHO PŘECHODU V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH	89
Čínská lidová republika	92
Spojené státy americké.....	97
Německá spolková republika	103
KOLIK TEDY BUDEME MÍT V BUDOUCNU ENERGIE?	107
Otázka financování energetického přechodu	113
KRITIKA RIFKINOVÍ VIZE.....	115
Třetí průmyslová revoluce a udržitelný rozvoj	116
Lokalizace	120

Odpoutání se od minulosti?	122
DISKUSE	127
IV. ZÁVĚR	128
POUŽITÁ LITERATURA	134
SEZNAM ZKRATEK	145
SEZNAM PŘÍLOH	146
Obrázky.....	146
Grafy.....	147

I. ÚVOD

Kdokoliv se může zamýšlet nad globální budoucností. Ať to byl Karl Marx, jenž vykreslil teorii lidského vývoje do pěti fází: beztřídní primitivní společnost, otrokářská společnost klasické doby, feudální společnost založená na nevolnictví, moderní kapitalistická buržoazie, a v budoucnu nejvyspělejší „bzetřídní“ komunistická společnost.¹ (Hoogvelt, 1982) Může se nad ní zamýšlet i Josef Novák z Meziříčí, či Francis Fukuyama. Ten ve své knize „Konec dějin“ předpokládá, že ten již nastal, neboť nic významějšího než konečný triumf liberální demokracie není. Minimálně Fukuyamovo tvrzení je jednak zbožným přáním, jednak naprosto postrádá představivost. (Ponting, 2018; Fukuyama, 2003; Smil, 2017)

Již od roku 1972, kdy zasedání OSN na Stockholmské konferenci poprvé zmínilo koncept udržitelnosti, jakožto cíle, o který by se lidská společnost měla snažit (Sachs, 2015), ve společnosti obchází idea mnohem významnější nežli *pouhá proměna společenských forem*. Z pohledu ekologie je jasné, že současné formy hospodářské produkce a spotřeby a nakládání s přírodními zdroji jsou dlouhodobě neudržitelné a mají ničivé účinky na všechny vztahy v rámci přírodních ekosystémů, jichž jsou lidská společnost neoddelitelnou součástí. Zejména pokud jde o globální společnost hospodářsky závislou na neobnovitelném přírodním zdroji, která se bude muset v následujících desetiletích přizpůsobovat novým klimatickým podmínkám.

Jednak je životní prostředí a zejména globální podnebí ovlivněno dlouhodobými procesy, jako je vychýlení Zemské osy na oběžné dráze kolem Slunce, na které lidská činnost nemá vliv. (Sachs, 2015) Existuje však druhá skupina faktorů, která je způsobena lidskou činností.

Limity růstu (Meadows, 1972) jsou publikací, ve které se kolektiv autorů tzv. Římského klubu snažil pomocí počítačové simulace vypočítat dopady

¹ Tato teorie, nápadně připomínající modernizační teorie liberálního světa, byla dlouho předmětem kontroverze, neboť vycházela z učení Stalinistického komunismu. Dlouho byla Sovětským Svazem využívána k ospravedlnění intervenční politiky při provádění společenských změn v „nevyvinutých“ společnostech. (Hoogvelt, 1982)

exponenciálního hospodářského a populačního růstu na planetu s omezenou zásobárnou zdrojů.

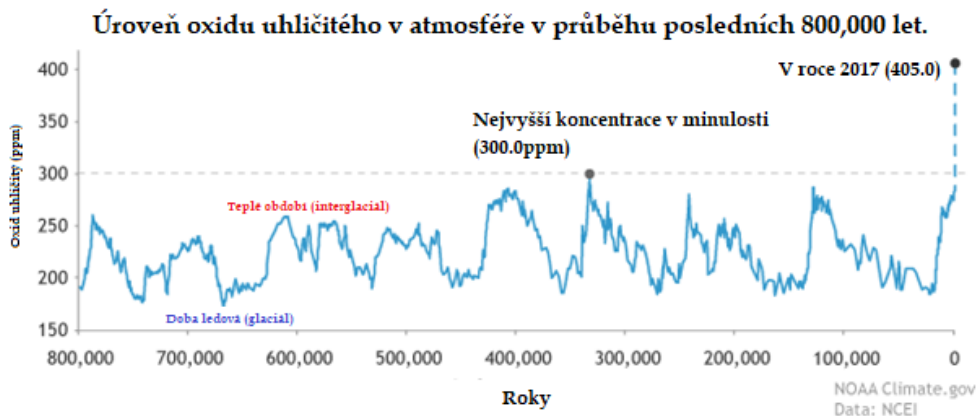
Po přezkoumání výsledků dospěl výzkumný tým k následujícím závěrům:

- 1) Pokud se společenské a hospodářské vzorce nezmění (čímž je míněn pokračující růstový trend), limity se projeví kolem roku 2072, což povede k náhlému a nekontrolovatelnému poklesu obyvatelstva a dramatickému snížení průmyslové kapacity.
- 2) Růstový trend by mohl být změněn tak, aby bylo dosaženo hospodářské a ekologické stability.
- 3) Čím dříve se lidé začnou snažit o bod č. 2, tím je šance na úspěch vyšší.

Abychom byli schopni vytvořit blahobyť, který dnes bereme za samozřejmost, vypustili jsme do ovzduší miliony tun oxidu uhličitého, metanu, oxidu dusného a dalších skleníkových plynů. Důsledkem je takzvaný skleníkový efekt, při kterém akumulace skleníkových plynů v atmosféře blokuje unikání slunečního záření, a tudíž tepla, z planety Země. (Rifkin, 2011)

Uvnitř biosféry (slupka planety Země zahrnující část ozonoféry, přibližně do výšky 10 – 16km, hydrosféry a litosféry do hloubky několika desítek metrů pod povrch půdy) probíhá tzv. „biosférický metabolismus“, látková výměna, kterou můžeme považovat za uzavřený cyklus. Jedná se o dynamickou rovnováhu, víceméně stabilní a setrvalý stav, kde spolu toky látek tvoří uzavřené biochemické cykly. Lidská aktivita ovlivňuje přirozené cykly prakticky všech chemických prvků. Patří mezi ně hlavní živiny: uhlík, dusík, síra a fosfor. Cyklus uhlíku je úzce spjat se změnou klimatu – příspěvek antropogenních emisí CO₂ do atmosféry (a z toho vyplývající narušený uhlíkový cyklus) je podstatným faktorem změny klimatu. (Moldan, 2015)

V roce 1750 byla koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší 270 ppm², v roce 2005 to bylo již 381 ppm. IPCC (Mezinárodní panel pro změnu klimatu) očekává, že v roce 2100 vzroste tato hodnota až na 540 – 970ppm. (Bonneuil, 2016)



Graf č. 1 – Úroveň oxidu uhličitého v atmosféře v průběhu posledních 800,000 let. Zdroj: Lindsey, 2018; založeno na Lüthi a kol., 2008 skrze Climate.gov.

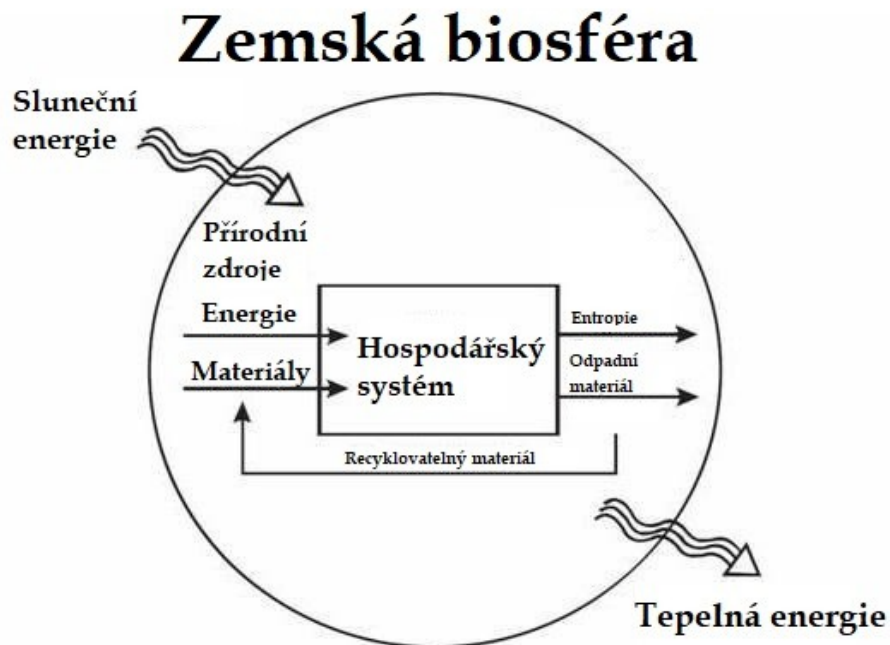
V *optimistické* hypotéze vypracované IPCC (International Panel on Climate Change), která počítá se vzrůstem průměrné teploty o 3.7 stupně Celsia, bude Země teplejší než kdy jindy za posledních 15 milionů let. To znamená, že se budeme muset přizpůsobit podmínkám, kterým náš genetický kód nebyl nikdy vystaven. (Bonneuil, 2016)

„Naše civilizace – poloha měst, druhy pěstovaných plodin a používaných technologií – je postavena na klimatických vzorcích, které dříve, či později zmizí.“ (Sachs, 2015 XX, vlastní překlad, dále VP)

Změna klimatu dramaticky mění hydrologický cyklus planety Země, čímž způsobuje intenzivnější vypařování vody do ovzduší a s tím související změny v intenzitě sucha, požárů, hurikánů a záplav. (Rifkin, 2011) Ledovce v Arktidě, Antarktidě a Grónsku tají rychleji, než se předpokládalo, čímž mění směřování a teplotu oceánských proudů. Ke konci 21. století očekávají klimatologové bouře enormního rozsahu. Navíc díky stoupání oceánské hladiny, jsou v ohrožení pobřežní města, ve kterých sídlí většina světové populace. (The Third Industrial Revolution: A Radical New Sharing Economy, 2018)

² Ppm = parts per milion = počet částic na tisíc.

Planeta Země je uzavřený systém a množství hmoty³ v oběhu je stále stejné. To znamená, že veškerý odpad, který vyprodukuje, není nikdy zničen, pouze přesunut. Exponenciální populační a hospodářský růst tak vedou k enormnímu znečištění životního prostředí.



Obr. č. 1 – Cyklus materiálních a energetických toků v hospodářství. Creative Commons.

Znečištění bylo vždy důsledkem lidské činnosti, ale posun ve znečištění z lokální úrovně na úroveň globální, ohrožuje fungování celé biosféry. (Bonneuil, 2016) V průběhu existence života na planetě Zemi došlo k pěti masovým vymíráním, z nichž nemasivnější se odehrálo před 250 miliony let, kdy zahynulo 95% veškerých živočišných druhů. Dnes užíváme takové množství prostoru, že doslova vytlačujeme ostatní druhy vstříc vyhynutí (čímž snižujeme biodiverzitu, neboli diverzitu genetické informace), což vedlo některé vědce k přijetí termínu šesté vymírání. (Sachs, 2015)

Ve studii vypracované Rockströmem a kol. (Rockström, 2009) byla vyměřena úroveň ohrožení jednotlivých přírodních systémů. V případě dusíkového cyklu a biodiverzity jsme již překročili kritickou hranici. Další

³ Mluvíme pouze o hmotě, ne o energii.

nebezpečí představuje vyčerpání zdrojů pitné vody, znečištění díky masivnímu používání hnojiv, změny v chemickém složení oceánů a další.



Obr. č. 2 – Úroveň ohrožení jednotlivých přírodních systémů. Kredit: J. Lokrantz/Azote; založeno na novější studii vypracované Steffen et al. 2015.

Současná situace ve světě je tak jedinečná, že vědecká komunita přijala v oficiálním jazykovém diskurzu výraz Antropocén. Výrazem Antropocén se označuje období, kdy lidstvo svou aktivitou ovlivňuje globální zemský ekosystém natolik, že moderní dějiny lidstva by mohli být označeny za nové geologické období. (Bonneuil, 2016)

„Člověk uvádí do pohybu tak obrovské množství hmoty, že je to v úhrnu víc, než působí všechna zemětřesení, výbuchy sopek nebo pohyby mořského dna dohromady.“
(Hák a kol., 2015 str. 7)

Díky globální změně klimatu, exponenciálně rostoucí lidské populaci a stále intenzivnějšímu využívání všech přírodních ekosystémů, v kombinaci s neustále se zrychlujícími společenskými změnami a ztenčujícími se zásobami fosilních paliv, vyvstávají otázky o *budoucnosti samotného lidského druhu*. Moderní forma člověka, Homo sapiens, se vyskytuje pouze posledních 200.000 let a pouze v období posledních 15 tisíc let začala vytvářet složitější společenské struktury – civilizaci. (Moldan, 2015) Existuje velké množství literatury na téma budoucnosti a někteří autoři, na rozdíl od Francise Fukuyamy, nepostrádají představivost. Jedním z nich je Jeremy Rifkin, sociální kritik, ekonom, řečník, aktivista a autor více než 20 knih na téma – vliv vědy a technologií na práci, společnost a životní prostředí.

Mnoho soudobých problémů je způsobeno podstatným faktorem: množstvím a kvalitou dostupné energie. Myšlenka, že energie je pro společnost podstatná, či dokonce určuje společenský vývoj má v sociální teorii dlouhou tradici. V knize „The First Principles“ z roku 1862 od Herberta Spencera, jsou společenský pokrok a vývojové gradienty mezi společnostmi spojeny se spotřebou energie:

„Čím více energie společnost dokáže spotřebovat, tím je pokročilejší. Společenský pokrok je založen na přebytku energie, protože umožňuje sociální růst, diferenciaci a uvolňuje čas pro kulturní aktivity nad rámec práce zajišťující základní životní potřeby.“ (Herbert Spencer ve Fischer–Kowalski, 2015 str. 4, VP)

Všechny lidské společnosti jsou závislé na sluneční energii⁴, avšak v období průmyslové revoluce se způsob, jakým tuto energii využíváme, podstatně změnil. Průmyslové společnosti jsou „závislé na fosilizovaných rezervách sluneční energie, které těžíme v podobě uhlí a uhlovodíků (surové ropy a zemního plynu).“ (Smil, 2018 str. 135) Globální spotřeba dnes činí 153 miliard megawatthodin – ekvivalent 100 miliard barelů ropy každý rok. (Heinberg, 2016)

Současné množství využívané energie není spojeno pouze s rostoucí schopností lidí kreativně tvořit, ale také se schopností kreativně ničit. Podle Jeremy Rifkina jsme chyceni v pasti hospodářského systému, závislého na

⁴ Slunce je poskytovatelem energie pro biosféru.

fosilních palivech. Světové HDP rostlo souběžně s množstvím vytěžené energie a náš hospodářský systém je tak postaven na předpokladu, že tento růst bude pokračovat donekonečna.

„Hospodářský růst je všeobecně považován za klíčovou strategii národních a mezinárodních hospodářských politik. Statistiky růstu hrají klíčovou roli v ekonomických analýzách a prostupují politické otázky a debaty.“ (Schmelzer, 2015 str. 262, VP)

V roce 2008 jsme však byli svědky hluboké hospodářské krize, největší od Velké deprese ve 30. letech. V červenci roku 2008 se cena za sud ropy vyšplhala na historicky rekordních 147 dolarů. V tu chvíli globální ekonomika pohasla. Kolaps na finančních trzích dva měsíce poté, byl pouhou ozvěnou mnohem hlubšího strukturálního problému. Důvodem pro finanční kolaps byl podle Rifkina fakt, že hospodářství druhé průmyslové revoluce – od hnojiv a pesticidů, přes stavební materiály, plasty, léky, palivo, syntetické látky, vyhřívání a osvětlení, elektřinu a další – je kompletně závislé na fosilních palivech. (Rifkin, 2011)

Jak říká vedoucí expert na energetické systémy Václav Smil:

„Dokud nebudeme z energetického hlediska stát na naprosto nových základech, je téma udržitelnosti současného hospodářského systému politicky korektní, ale z vědeckého pohledu komické.“ (Smil, 2018 str. 136)

Tváří v tvář dalšímu kolapsu globální ekonomiky, touží lidstvo po novém a udržitelném hospodářském plánu pro budoucnost. Jeremy Rifkin vysvětluje, jak se nové obnovitelné zdroje energie spojují s internetovou technologií a vytváří Třetí průmyslovou revoluci. Chce po nás, abychom si představili jak miliony lidí, kteří produkují svou vlastní elektřinu v domovech, kancelářích a továrnách, ji potom sdílejí skrze energetický internet, stejně jako to dnes děláme s informacemi online. Popisuje, jak pět pilířů Třetí průmyslové revoluce vytvoří miliony pracovních míst a vyústí v zásadní restrukturalizaci společenského života. (Rifkin, 2011)

Všechny velké hospodářské revoluce podle něj sdílejí společného jmenovatele. Tímto jmenovatelem je spojení tří technologických revolucí ve stejném čase, čímž vzniká nová „infrastruktura.“ Tato infrastruktura od základů

změní způsob, jakým organizujeme vztahy ve společnosti a vedeme hospodářský život. Mezi tyto tři technologie patří:

- 1) *Nové zdroje energie*, které nám umožňují efektivněji *pohánět* naše hospodářství.
- 2) *Nové komunikační technologie* nám umožňují efektivněji *spravovat* hospodářskou produkci.
- 3) *Nové formy dopravy* nám umožňují efektivněji *přesouvat* hospodářské zdroje v prostoru. (Rifkin, 2011)

Podle Rifkina se v současné chvíli pohybujeme z období druhé průmyslové revoluce do období tzv. „Třetí průmyslové revoluce.“ Z období ropy, telefonů a automobilů, do období obnovitelných energetických zdrojů, internetu a samořízených elektrických aut. (Rifkin, 2011)

Přestože Jeremy ve své práci nikdy otevřeně nepřiznal svou inspiraci u Karla Marxe, myšlenka, že technologie (konkrétně výrobní technologie) jsou určujícím faktorem společenským struktur a organizačních vztahů a že kulturní praktiky se nakonec točí kolem technologické a ekonomické základny dané společností, byli přítomné již v jeho publikacích.⁵ Marx například předpokládal, že výstavba železnice v Indii povede ke zničení kastovního systému. (Smith, 1994) Stejně tak inspirace Marxovým manifestem je nápadná – analýza společenského systému, konkrétně kapitalismu a průmyslového hospodářství, má vyústění v rovnostářskou revoluční myšlenku skrze reorganizaci hospodářského systému.

Svou vizi staví na předpokladu, že nové formy energie, komunikace a dopravy mění naši časoprostorovu orientaci a konkrétně obnovitelné zdroje energie ve spojení s internetem „demokratizují“ společnost. Zároveň předpokládá, že technologický vývoj v kapitalistickém systému nezadržitelně tlačí ceny všeho zboží a služeb dolů a v kombinaci s infrastrukturou Třetí průmyslové revoluce vyústí v tzv. Společnost nulových mezních nákladů. V té je

⁵ A nejen v jeho. Marx čerpal například z díla L. W. Morgana, který se zajímal o vliv technologií na proměnu společenských forem. Jeho teorie sociální evoluce bude v práci dále zmíněna. (Morgan, 1985)

technologie tak vyspělá, že je schopna nahradit lidskou práci a pomocí počítačových algoritmů spravovat hospodářskou produkci tak efektivně, že lidé již nebudou součástí tržního hospodářství, ale budou žít v tzv. Collaborative Commons – společenství založené na sdílené ekonomice. (Rifkin, 2011; Rifkin, 2014)

Jelikož energetická transformace je nutnou podmínkou Třetí průmyslové revoluce a vzniku společnosti nulových mezních nákladů, rozhodl jsem se analyzovat energetické systémy a výzvy spojené se současným přechodem na obnovitelné zdroje. Jaké překážky stojí v cestě energetické transformaci, existují politické bariéry, a jak mohou ovlivnit realitu Rifkinovi vize?

V kritické analýze Rifkinovy koncepce se tedy soustředím především na energetickou transformaci, která je základem Třetí průmyslové revoluce. Zejména mi jde o analýzu vstupních předpokladů, její slabiny a další, Rifkinem opomíjené faktory, jakými jsou např.: potraviny, voda, či výroba specifických produktů z fosilních paliv. Výsledkem práce mělo být zjištění, do jaké míry je Rifkinova teze o politické demokratizaci společnosti vlivem (nevyhnutelných) energetických inovací věrohodná, případně na jakých dalších faktorech proměna závisí či jaké jí brání.

K vypracování této teze jsem využil metody selektivní rešerše, výběrem relevantních zdrojů a autorů. Při výzkumu o současném stavu životního prostředí a globálního podnebí, mi posloužila zejména literatura od Bedřicha Moldana a Jeffrey D. Sachse. V teoretické části jsem vycházel především z teorie vypracované R. P. Sieferlem, doplněné analýzou od Timothy Mitchella a z publikací od Marina Fischer-Kowalski. K analýze energetických systémů, jsem vycházel zejména z publikací Václava Smila a Richarda Heinberga. V politické dimenzi mi posloužil zejména Anthony Giddens a Espen Moe z Trondheimské univerzity. V kritické části jsem se snažil o interdisciplinární zhodnocení, a proto obsahuje paleta použitých zdrojů množství dalších autorů, mimo jiné; Karl Marx, Christophe Bonneuil, Jean-Jacque Fresco, Clive Ponting, Helen-Norbert Hodge, L. W. Morgan, E. B. Taylor, Murray Bookchin, Sandra Postel, David Fridley, Mario Giampietro, Joseph Tainter a další.

II. TEORETICKÁ ČÁST

ENERGIE A SPOLEČNOST⁶

Fyzikové definují energii jako schopnost hmoty vykonávat práci. Existuje v mnoha různých formách, od pohybové, tepelné, nukleární, mechanické, po elektrickou. Může však měnit formu. Například energie uložená v molekulách uhlí, je vypuštěna ve formě tepla při procesu spalování. Teplo je použito na ohřev vody, která vytváří páru. Ta následně prochází skrze turbíny roztáčející magnet, který vytváří elektrický proud. Ten poté prochází transformátorem a kabely do domů a kanceláří, kde je využit k napájení počítačů, televizí, či světel.

Albert Einstein ve svých spisech napsal:

„Čím jsou předpoklady teorie jednodušší, na čím větší množství jevů je aplikovatelná a k jakému množství věcí se vztahuje. To konstruuje impozantní teorii. Termodynamické zákony na mě tudíž hluboce zapůsobily. Je to jediná fyzikální teorie, o které jsem přesvědčen, že nebude z hlediska svých základních předpokladů nikdy překonána.“ (Albert Einstein v Holton, G., a Elkana, Y., 1997 str. 227, VP)

Termodynamické zákony nám říkají, že od počátku vesmíru je množství energie v oběhu stále stejné. To nám dává první termodynamický zákon:

- 1) *Zákon o zachování energie* – energie nemůže být vytvořena, ani zničena, pouze mění formu.

Při každé přeměně je část této energie „ztracena“ do prostředí, nejčastěji jako nevyužitě teplo. To nám dává druhý zákon:

- 2) *Entropický zákon* – Kdykoliv energie mění formu, je vždy část této energie v nevyužitelné formě ztracena do prostředí – entropie. (Heinberg, 2016)

Entropie v uzavřeném systému logicky narůstá. Proto je chybou vyjadřovat se o výrobě, či spotřebě energie. Jedná se pouze o přeměnu energie

⁶ Tato kapitola, pokud není uvedeno jinak, je založena na knize – Our 100% Renewable Future od Richarda Heinberga (2016).

z koncentrovaných forem a její využití v podobě práce před tím, než se přemění v nevyužitelnou formu.

Koncentrované zdroje energie mají dvě podoby:

- 1) *Zásoby* – uložená energie například ve formě dřeva, fosilních paliv, uranu.
- 3) *Toky* – proudící energie ve formě řek, slunce či větru.

Obě tyto kategorie mají své problémy, pokud mluvíme o jejich využívání. Toky nejsou stabilní, zatímco zásoby mohou být vyčerpány.

Energetická efektivita může být definována jako účinnost, při přeměně energie na práci a při přeměně jednoho energetického zdroje na druhý (například při přeměně uhlí na elektřinu).

EROEI je vyjádřením, kolik energie musíme investovat, abychom z této investice dostali energii zpět (poměr investované energie vůči energii získané). Například biomasa má velmi nízkou EROEI, protože k vypěstování rostlin, je někdy použito více energie, než kolik energie tyto rostliny nakonec obsahují (zejména v průmyslovém zemědělství).

Na počátku průmyslové revoluce bylo společenské EROEI velmi vysoké (1:100 a více), což znamená, že pouze malé množství práce a kapitálu bylo nutno k vytěžení veškeré energie, kterou společnost potřebovala a pomocí které poháněla hospodářský systém. V závislosti na tom bylo mnoho lidí osvobozeno od práce a nahrazeno stroji. EROEI fosilních paliv dnes strmě klesá, zatímco EROEI obnovitelných zdrojů je poměrně nízké.

Příkladem, proč je tato analýza důležitá, je energetická návratnost obnovitelných zdrojů o které budeme dále mluvit v praktické části. Při výrobě solárních panelů či větrných turbín jsou nutné velké energetické investice (v současné době pocházející z fosilních paliv, při těžbě, přepravě, výrobě technologických mechanismů atd.), které se poté vrací v průběhu jejich životnosti. Dale a Benson ze Stanfordské univerzity vypočetali, že veškerá solární technologie instalovaná do roku 2010 byla energetickým spotřebitelem. (Dale, M., a Benson, S. M., 2013)

ENERGETICKÝ SYSTÉM PLANETY ZEMĚ⁷

Každé lidské společenství je svázáno prostředím, které má určité ekologické limity. Kromě vesmíru, který nevyměňuje ani materiál ani energii s okolním prostředím existují dva základní energetické systémy⁸:

- 1) Otevřený, který směňuje *energii i materiál* s okolním prostředím.
- 2) Uzavřený, který směňuje *pouze energii* s okolním prostředím.

Živé organismy jsou příkladem otevřeného systému, neboť skrze ně neustále proudí energie i hmota. To můžeme říct i o lidských společenstvích. Naproti tomu Země je prakticky uzavřený systém, který sice získává energii ze Slunce (a většinu této energie vyzařuje zpět do vesmíru), kromě občasného meteoritu, či úlomku komety si však nevyměňuje prakticky žádnou hmotu s okolím.

„Slunce neustále vyzařuje nepředstavitelné množství energie – ekvivalent nějakých 100 miliard vodíkových bomb každou vteřinu – do všech směrů. Celkový příval solární energie na naši planetu je 10.000x větší, než lidstvo v současné době generuje z fosilních paliv, vodních i jaderných elektráren dohromady.“ (Heinberg, 2003 str. 12, VP)

Některé organismy (zelené rostliny, včetně řas a fytoplanktonu) jsou schopny zpracovávat energii přímo ze Slunce. Většina lidí předpokládá, že hmota rostlin se tvoří z látek extrahovaných skrze kořeny přímo z půdy. To je částečně pravda, neboť rostliny z půdy potřebují minerály, většina jejich hmoty je však tvořena ze vzduchu (uhlík), vody a sluneční energie skrze proces zvaný fotosyntéza. Všechny ostatní organismy (všechna zvířata) jsou kategorizovány jako spotřebitelé (heterotrofní organismy). Energie je tudíž základní měnou ekosystémů, putující skrze celý potravní řetězec. S každou přeměnou energie, je její určitá část ztracena do prostředí v nevyužitelné formě – *entropie*. Po smrti jsou zvířecí a rostlinné ostatky přeměněny na uhlovodíky, jelikož atomy kyslíku jsou odstraněny z organické hmoty – to je proces tvorby fosilních paliv.

⁷ Tato kapitola je založena na knize *The Party's over: Oil, War and the Fate of Industrial Societies* od Richarda Heinberga (2003).

⁸ Někteří autoři uvádějí jiné termíny, avšak význam zůstává stejný.

Lidé nemají tendenci uvažovat o společenských vědách jako o podkategoriích ekologie, ale antropologická data potvrzují, že lidé jsou schopni žít v rovnováze se svým prostředím jako dlouhodobí členové stabilních ekosystémů. Po většinu naší lidské existence jsme se živili sběrem divokých rostlin a lovem divokých zvířat. Byli jsme v energetické bilanci s ekosystémem, který jsme obývali – měnili jsme okolní prostředí (jako to dělá každý živočišný druh), ale udržovali jsme homeostatické, vzájemně omezující vztahy s naší kořistí a našimi predátory. Lidé jsou však také schopni působit jako kolonizátoři, kteří dominují a narušují ekosystémy, se kterými se setkávají.

TYPY ENERGETICKÝCH SPOLEČNOSTÍ DLE R. P. SIEFERLE

Abychom analyzovali společenský vývoj ve vztahu k energii, je základním kamenem v této kapitole teorie vypracovaná R. P. Sieferlem (Sieferle, 2001), který systematizoval společenské formy ne na základě kulturních, či společensko-hospodářských rozdílů, nýbrž skrze jejich společensko-ekologické vzorce (jak společnost interaguje s prostředím). Hlavní rozdíly představují druhy využívané energie a technologie užívané k její přeměně. To nám pomáhá pochopit různé těžkosti, které společnost musí řešit při snaze udržet se v určitém prostředí, výhody jedněch systémů nad druhými a směr, kterým se společnosti mohou vydat. (Fischer–Kowalski, 2014)

Jak již bylo řečeno, každé prostředí má určitou ekologickou kapacitu na uživení populace spotřebitelů. Kowalski (Fischer–Kowalski, 2014) uvádí, že působení člověka na Zemi můžeme vypočítat jako výslednou sílu velikosti populace x dostupné energie na osobu x účinnosti technologií.

- 1) *Energetický systém lovců-sběračů je založen na pasivním využívání solární energie. Lovci a sběrači žijí na nedávných produktech fotosyntézy (rostliny a zvířata využívaná na jídlo, topení, staobu přístřešku atd.).*

Paleolitické společnosti nevyvinuli sofistikovaný systém k proměně přírodního prostředí a jejich ekologická stopa byla relativně malá. Loveckosběračství má velké územní nároky a typická kapacita území (množství energetických zdrojů) pro tento způsob obživy může být menší než k uživení jednoho člověka na kilometr čtvereční. (Heinberg, 2003)

Co je důležité si uvědomit je velice rozdílný vliv zemědělských společností na životní prostředí v porovnání se společnostmi lovců a sběračů. (Kowalski, 2014)

- 2) *Zemědělský energetický systém, který se vyvinul v průběhu Neolitické (zemědělské) revoluce na všech kontinentech (kromě Austrálie), je založen na 'aktivním využívání solární energie'. To znamená, že půda je vyčištěna od původní vegetace a solární energie je monopolizována pro lidské plodiny.*

Zrod zemědělství s sebou přinesl masivní zjednodušení ekosystémů. Lidé se naučili, jak pěstovat určité druhy plodin (a zároveň odrazovat nevyužitelné plodiny soupeřící s těmi domestikovanými o místo) a zabíjet ostatní organismy, které s nimi soupeřili o přístup ke zdrojům potravy. Zemědělská produkce vynášela mnohem větší zisky ze stejné územní plochy než loveckosběračství, což umožnilo vznik hustších populací o několika jedincích na kilometr čtvereční. (Heinberg, 2003)

Vyšší výnosnost (kapacita prostředí) zemědělského způsobu života podpořila tvoření společenských sítí mezi lidmi. Přejít na sedavý způsob života s sebou přinesl fenomén „vlastnictví“ nad půdou, přírodními zdroji a zvířaty, zatímco přerozdělování potravních přebytků dalo vzniknout politickým a náboženským elitám. Víceméně rovnostářská společnost byla tudíž nahrazena složitější státní společností vedenou vojenskými a náboženskými vůdci. Tato přeměna se udála ve všech centrech starověkého světa (Mezopotámie, Egypt, Čína, Indie, Střední Amerika). (Ponting, 2018)

Navzdory kulturním odlišnostem byla společensko – hospodářská základna prakticky stejná ve všech před – průmyslových společnostech. Většina populace (více než 90 %) pracovala v zemědělství a podporovala úzkou elitní vrstvu nezemědělců. Energetické přebytky (ve formě chemické energie uložené v jídle a používané k ‚pohonu‘ pracovní síly) byli příliš malé k akumulaci kapitálu a většinou byly použity ke stavbě pyramid, katedrál, či jiných megalomanských projektů elitních vrstev. Většina hospodářské produkce se točila kolem zemědělství (nástroje pro zemědělce, keramika do domácností), přičemž dálkový obchod se omezoval na obchodování s luxusním zbožím. (Ponting, 2018)

Podoba měst a obydlí, či každodenního lidského života, byla strukturována tak, aby využila dostupné energie z biomasy a lidských nebo zvířecích svalů. V otrokářských částech Spojených států někteří lidé ospravedlňovali vlastnictví jiných lidí tak, aby jejich svaly cíleně řídili – strašlivá praxe, která zničila životy milionů lidí. (Heinberg, 2016)



Obr. č. 3 – Zemědělský život v 19. století (Carl Conrad Dahlberg, Malmö Art Museum, skrze Wikimedia Commons.)

I přes zvýšenou schopnost při proměně přírodního prostředí byla ekologická rovnováha mezi zemědělskými společnostmi a jejich prostředím dlouhodobě vyvažována až do počátku 17. století. Nedostatek jídla byl následován masivními hladomory a vytěžení přírodních zdrojů vedlo ke kolapsu, či migraci z daného území.

- 3) *V 17. století vznikl nový energetický režim, založený na spalování fosilních paliv, který umožnil průmyslovým společnostem přístup k energetickým přebytkům neporovnatelným s jakýmkoliv obdobím v lidské historii. Solární energie pohřbená pod povrchem Země (poeticky pojmenovaná podzemní les [Sieferle, 2001]) ve formě fosilních paliv. Nedostatek dřeva v Anglii přinutil populaci k využívání uhlí (do té doby považované za druhořadé palivo). Vynález parního stroje nakonec odstartoval to, čemu dnes říkáme průmyslová revoluce. (Fischer-Kowalski, 2014)*

DOBA FOSILNÍ

Obzor se v noci rozzáří, klimatizace chladí prázdné hotely v poušti, umělé lampy přes den svítí. Všechno to má v sobě něco dementního a taky obdivuhodného: bezduchý luxus bohaté civilizace, civilizace, která má stejný strach, že světla pohasnou, jako pravěký lovec sedící u ohně v noční jeskyni

– Jean Baudrillard (1989, VP)

Žádná civilizace na planetě Zemi nemůže fungovat bez přímé podpory ze strany sluneční energie. Tok energie ze Slunce udržuje při životě biosféru a tím poskytuje rostlinám energii k fotosyntetické produkci našich potravin. (Smil, 2018)

“V zásadě je tudíž každá civilizace ‘solární’, moderní svět však toto dvěma významnými způsoby změnil; je závislý na fosilizovaných rezervoárech sluneční energie, které těžíme v podobě uhlí a uhlovodíků (surové ropy a zemního plynu) a stále více závisí na elektřině, kterou produkuje spalováním fosilních paliv, využíváním slunečního záření (přímo i nepřímo prostřednictvím vody a větru), zemského tepla (geotermální energie) a energie jádra” (Smil, 2018 str. 135)

Předprůmyslové společnosti využívaly sluneční záření skrze mechanickou práci svalů ve formě metabolické konverze a konverze biomasy (potraviny pro sílu lidí a zvířat), jež byli využitelné cyklicky po uplynutí několika měsíců (polní sklizně). Fosilní paliva⁹ však vznikala pomalými, ale mohutnými změnami tlaku a teploty na nahromaděnou biomasu a jejich stáří se pohybuje v řádech stamilionů let. Dá se tak říci, že tradiční společenstva závisela na trvale doplňovaném solárním příjmu, kdežto moderní civilizace čerpá akumulovaný solární kapitál tempem, jímž ho vyčerpá za zlomek času, který byl potřeba k jeho vytvoření. (Smil, 2018)

Dřívější úroveň lidského života byla těsně spjata s množstvím dostupné energie ve formě lidských svalů a každé zvýšení životní úrovně pro několik bohatých, tak bylo nutně spjata se snížením této úrovně pro mnohem větší množství poddaných. (Heinberg, 2003) Zatímco otroctví mělo na počátku 19.

⁹ Fosilní paliva jsou vysoce koncentrovaná solární energie – zásoby uhlovodíků z období před 350 – 150 miliony let, kdy rozklad rašeliny a mořských organismů v prostředí chudém na kyslík přeměnil biomasu na vzácné, avšak vysoce koncentrované formy energie v podobě fosilních paliv. (Mitchel, 2011)

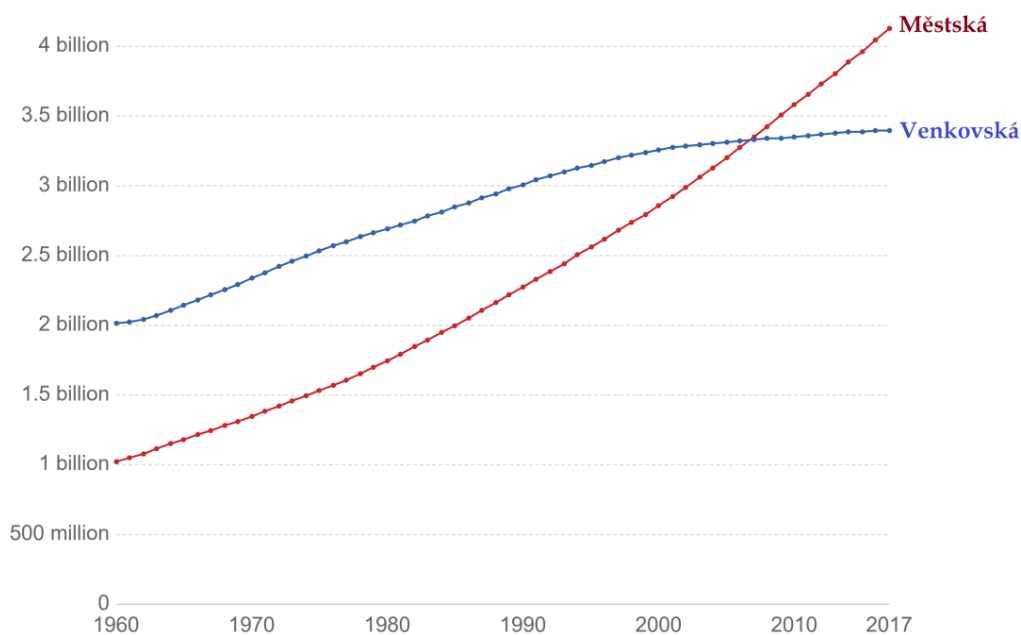
století významnou pozici v Americkém hospodářství, dnes má každý Američan několik stovek „energetických otroků.“ Toto číslo vyjadřuje množství lidí, jejichž neustálá práce by byla potřeba k zajištění služeb, které jsou dnes poskytovány stroji a fosilní energií (automobil o výkonu 100 koňských sil odvádí práci 2 tisíc lidí). (Heinberg, 2016)

Světová energetická spotřeba dnes činí kolem 520 trilionů Btu, což se rovná 153 miliardám megawatthodin – ekvivalent 100 miliard barelů ropy každý rok. Průměrný výkon lidského těla je kolem 100W. Při pracovní době 8 hodin denně, 5 dní v týdnu, po celý rok bez prázdnin, bychom potřebovali 734,4 miliard lidí, na vyprodukování tohoto množství energie. Stroje poháněné fosilními palivy nahradily lidskou práci v zemědělství, což vyústilo v jeden z největších demografických přesunů historie (který pokračuje dodnes) poté, co se velká část lidstva začala přesouvat do měst. (Heinberg, 2016)

Městská a vesnická populace celosvětově

Celkový počet lidí žijících na vesnicích a ve městech

Our World
in Data



Source: World Bank, based on UN estimates

CC BY

Graf č. 2 – Městská a vesnická populace celosvětově. Zdroj: Our World in Data. Založeno na United Nations Population Division (2018)

VLIV FOSILNÍCH PALIV NA SPOLEČENSKÉ FORMY¹⁰

Podle Britského autora Timothy Mitchella, pomohla fosilní paliva „vytvořit jak demokracii dvacátého století, tak nové formy kolektivního života a jeho limity.“ (Mitchell, 2009 str. 399, VP)

Fosilní paliva za prvé umožnila reorganizaci energetických systémů, v nichž se vyvíjely nové formy kolektivního života. Přejít na uhlí v posledních dvou staletích umožnil obyvatelstvu shlukovat se do měst a katapultoval rané uhelné státy, jako je Velká Británie, Spojené státy a Německo, do nového energetického režimu.

Za druhé byly velké zásoby kvalitního uhlí objeveny a těženy v relativně málo lokalitách (většinou ve Velké Británii, Spojených státech a Německu). V důsledku toho se začali hromadit velké městské populace pracovníků v lokalitách, které již nesouvisely s energetickými zdroji (ekologická kapacita prostředí již nehrála roli, neboť import potravin a energetické přebytky vyvažovali místní limity). Ke konci 19. století existovala propojená síť dolů, železnic, přístavů a měst.

Velké množství energie nyní proudilo skrze úzké dopravní kanály a velké množství pracovníků muselo být soustředěno na jejich hlavních křižovatkách. Tato koncentrace na kritických místech dala horníkům nový druh politické moci. V boji proti pracovnímu režimu hráli horníci hlavní roli a velké stávky mohly vyvolat širší mobilizaci. Společný vzor pro stávku bylo rozšíření přes propojené průmyslové oblasti; uhlí, železnice, přístav a námořní doprava. Do konce století zranitelnost průmyslového systému v této síti dělala generální stávku novým druhem politické moci. Do té doby dělníci postrádali zdroje a organizaci, protože sluneční záření nikdy nedovolilo energetické přebytky, které by umožnili skupinám pracovníků shromažďovat se v takovém množství.

¹⁰ Tato kapitola je založena na článku *Carbon Democracy* od Timothy Mitchella (2009).



Obr. č. 4 – Horníci. Zdroj: Needpix.com. Creative Commons.

„Po druhé světové válce se evropští horníci v Evropě opět objevili jako jádro militantní hrozby pro korporátní demokratickou politiku. Jak američtí stratégové pracovali na přípravě poválečného politického řádu v Evropě, přišli s novým mechanismem, který měl porazit horníky: přeměnit evropský energetický systém z uhelného na ropný.“ (Mitchell, 2009 str. 406, VP)

Ropa sice dala dělníkům nový druh moci, ale její materiální vlastnosti vyžadovali menší pracovní sílu. Její tekutá forma vedla k nahrazení dolů a železnic ropnými vrty a ropovody. Tato zařízení nebyla tak zranitelná jako složitá síť nutná k těžbě a transportu uhlí a navíc vznikl zámořský obchod, který v případě uhlí nikdy neexistoval. Automatizované vrty, ropovody a vodní doprava eliminovala schopnost dělníků organizovat se v kritických energetických uzlech.

Oproti uhelnému systému, kde uhlí cestovalo po přesně vyznačených trasách, mohl být zaoceánský transport ropy instantně přesměrován z jednoho bodu na druhý. Navíc ropa představovala nový problém také pro provozovatele

energetických společností. Již nestačilo kontrolovat produkci v jedné oblasti. Vždy existovala hrozba importu levnější ropy z jiné části světa.

Dvě světové války pomohli s usměrněním toku této energie (americký voják ve 2. světové válce spotřeboval 228x více energie než jeho předchůdce [Bonneuil, 2016]), v meziválečném období však (zejména americké společnosti) potřebovali tento tok nějak usměrnit a regulovat.

- 1) První způsob zahrnoval cla, cenové kontroly ve Spojených Státech a dohody, které měly zabránit novým objevům na Blízkém východě za účelem globální kontroly nad produkcí a distribucí ropy.
- 2) Druhý způsob jak zabránit energetickému nadbytku bylo vytvoření životního stylu, který se točil kolem spotřeby ohromného množství energie.

Pokud nové možnosti dělníků na konci 19. století dali vzniknout masové demokracii, poválečná reorganizace ropné sítě pozměnila vývoj demokracie a politiky v globálním měřítku. Kritická místa nyní nezahrnovala železnice, doly a přístavy, ale souhrn ropovodů, ropných polí a rafinérií na Blízkém východě.

„Při Arabské revoluci z roku 1936, nejvytrvalejším antikoloniálním povstání proti Britům na Blízkém východě, byl hlavním cílem nedávno dokončený plynovod z Iráku. Palestinské síly jej zničily poprvé v blízkosti Irbidu dne 15. července 1936. Britové, kteří sami nemohli plynovod ochránit, vytvořili ozbrojenou skupinu židovských osadníků, aby pomohli s jeho obranou a chránili železniční trať Haifa – Lydda. Tato Brity vytvořená armáda byla jádrem sionistické armády, která v roce 1948 převzala kontrolu nad Palestinou (a vytvořila stát Izrael).“ (Mitchell, 2009 str. 411, VP)

Vybudování ropovodu ze Saudské Arábie do Středomoří stvořilo další politické problémy. Tento společný projekt Exxonu, Chevronu, Texacu a Mobilu původně přepokládal vybudování ropovodu skrze Palestinu. Kvůli nestabilní politické situaci byla však tato trasa přesměrována skrze Sýrii. Když Syrský parlament odmítl spolupracovat, ropné společnosti za pomoci CIA zorganizovali vojenský převrat a dosadili vhodnější politickou reprezentaci. Nová vojenská vláda pozastavila funkci parlamentu a ústavy a nechala ropovod dokončit.

V roce 1953 se něco podobného stalo i v Íránu, kde CIA zorganizovala další puč a tím ustavila nadvládu cizí mocnosti nad domácí zásobou ropy. Takovéto události spojují ropu s podobou dnešní demokracie.¹¹

Navzdory dohodě, kterou spolu měli Američané a Britové uzavřenou, se Americký prezident Roosevelt setkal se Saudským králem Ibn Saudem. Jako výsledek:

„americké korporace budou mít povoleno spravovat výrobu a prodej arabské ropy výměnou za pomoc královské rodině při potlačování násilných povstání proti režimu a dalších hrozeb, které by ohrožovali moc Saudských oligarchů.“ (Mitchell, 2009 str. 415, VP)

Na konci 2. světové války nashromáždili Spojené Státy 80 % světových zásob zlata, přičemž měnový systém Bretton Woods¹² fixoval hodnotu dolaru na zlato. Všechny ostatní země vyjadřovali hodnotu své měny kurzem vůči dolaru. Ve skutečnosti však hodnotu dolaru udržovala jeho směnitelnost za ropu. V roce

¹¹ Thomas Friedman konstatoval, že při pohledu na historii za několik staletí, bude jeden z nejpodstatnějších geopolitických trendů naší doby vliv ropy na změnu Islámského světa. (Friedman, 2008) V poválečné době se centrum Islámu nacházelo ve městech jako Káhira, Casablanca nebo Damaškus – kosmopolitních městech, která spěla k modernizaci. Muslimský svět byl celkem liberální a byli zde vidět snahy o separaci církve a státu po vzoru Tureckého modelu. S rostoucím významem ropy se však toto centrum přesunulo do Saudské Arábie, ze které se šířil model mnohem konzervativnějšího Islámu. Dohody se Spojenými Státy umožnily Saudské rodině získávat stále větší moc a šíření konzervatismu pokračovalo. Ve skutečnosti není žádná země závislá na vývozu ropy demokratickým státem. V současné chvíli je takových států 23, z nichž největším je Rusko, jehož oligarchické vedení získává moc téměř výhradně ze zisků z těžby ropy a zemního plynu. Toto prokletí však neplatí pouze pro jednotlivé státy, ale pro svět jako celek, neboť geopolitická situace je silně závislá na pohybu ropy. (Giddens, 2009)

¹² Systém Bretton Woods byl prvním příkladem sjednaného měnového řádu určeného k řízení měnových vztahů mezi nezávislými státy.

1945 produkovali Spojené Státy 75 % světové produkce ropy a Americké společnosti kontrolovali většinu produkce na Blízkém východě.

Kvůli pravidlům které řídili světový obchod, musel zbytek světa kupovat ropu výměnou za americké dolary. Marshallův plán pozdržel znovuvybudování uhelných dolů a místo toho pomohl vybudovat poválečnou Evropu pomocí Blízkovýchodní ropy kupované za Americké dolary.

Evropa a další oblasti musely shromáždit dolary, podržet je a poté s nimi zaplatit Spojeným Státům výměnou za ropu. Inflace mezitím snižovala hodnotu dolaru, takže když dané země nakoupili ropu, hodnota dolarů byla v tu chvíli nižší než dříve. Washington v podstatě vybíral daně od všech zemí světa, zatímco udržoval vlastní ekonomiku a demokracii v prosperitě.

Ropa navíc disponovala dvěma vlastnostmi, které určily podobu hospodářských systémů:

- 1) Cena ropy neustále klesala, a přestože se jí spotřebovávalo stále větší množství, nebyla vnímána jako omezení růstu.
- 2) Díky poměrné hojnosti, se vyčerpávání ropných rezerv nezapočítávalo do ekonomických statistik a růst HDP tudíž nezahrnoval vyčerpávání ropných zdrojů.¹³

Díky ropě se hospodářství vyvíjelo směrem k neomezenému horizontu. Inovace ve výpočetních metodách, používání peněz a národních statistik vytvořili z hospodářství objekt bez jakýchkoliv růstových limitů.

„Ekonomika byla měřena a zároveň reprezentována jako fenomén vznikající při výměně bankovek. I když to byla ta samá bankovka, jakmile vyměnila vlastníka, započítávala se do ekonomických statistik. Ekonomika byla vnímána jako souhrn veškerých peněžních transakcí.“ (Mitchell, 2009 str. 417)

¹³ Kromě toho se cena za znečištění ovzduší, ekologickou katastrofu, změnu klimatu a další negativní důsledky používání fosilních paliv neodečítala z HDP. Vzhledem k tomu, že ekonomické statistiky nerozlišovali mezi prospěšnými a škodlivými náklady, zvýšené výdaje potřebné k řešení škod způsobených fosilními palivy se ukázaly spíše jako podpora než překážka růstu (Daly, 1996).

DOBA POST-FOSILNÍ

Od začátku průmyslové revoluce uplynulo 200 let a za tu dobu jsme si zvykli na exponenciálně se zvyšující množství dostupné energie, které bylo následováno exponenciálním populačním růstem. (Sachs, 2015)

- 1 miliarda v roce 1820
- 2 ... v roce 1930
- 3 ... v roce 1960
- 4 ... v roce 1974
- 5 ... v roce 1987
- 6 ... v roce 1999
- 7 ... v roce 2011

Díky tomu jsme vytvořili hospodářský systém postavený na předpokladu, že růst je přirozenou věcí, která bude pokračovat donekonečna. (Heinberg, 2003)

V tuto chvíli se však pohybujeme z historického období vyznačujícího se energetickým nadbytkem do období energetického nedostatku. Vstupujeme na neznámé území a vyžaduje to určité mentální přizpůsobení se na novou realitu. Průmyslová civilizace je vysoce komplexní a provázaná entita, která odpoví na snižující se množství energie jako systém. Je tudíž obtížné snažit se odděleně vyřešit problémy jako je zemědělství či doprava, neboť vývoj v jedné oblasti zákonitě postihne vývoj v té druhé. (Heinberg, 2003)

Křivka ropné těžby nutně opisuje, s určitým zpožděním, křivku objevů nových ropných polí – která vyvrcholila v roce 1964. (Heinberg, 2003) Nejdramatičtěji líčí možné důsledky ropného vrcholu C. Duncan ve své Olduvajské teorii. Je to podle něj zlom v dějinách lidstva a konec průmyslové civilizace. Spojuje tuto krizi s hladomorem a nezaměstnaností, která vrátí lidi zpět ke způsobu života doby kamenné. (Duncan, 1989)

Tvůrcem tzv. Hubbertovi teorie ropného zlomu, byl americký geolog K. Hubbert. Ten předpokládal, že vzhledem k vyčerpatelným zásobám ropy, musí nastat chvíle, kdy množství vytěžené ropy přesáhne polovinu celkových rezerv,

což povede k postupnému snižování těžby a nárůstu ceny. Zemská kůra stále obsahuje velké množství fosilních paliv, ale pouze malá část z nich je využitelných. Ty nejlépe dostupné zdroje jsou buď vyčerpány, nebo je z nich v tuto chvíli čerpáno. (Heinberg, 2016)

Zatím všechny předpovědi o ropném vrcholu nemohou být podloženy, přesto, že množství ropy je s jistotou konečné. Například Hubbertův odhad ropného vrcholu pro rok 2000 byl špatný, jelikož nepočítal s množstvím nových objevů, například v zátocě Prudhoe či Mexickém zálivu. Současné normy pro vykazování ropných zásob v podstatě neexistují, navíc je množství oficiálních odhadů silně poznamenáno politikou a tudíž nespolehlivé. Nikdo nedisponuje absolutním poznáním o stavu ropy a nikdo by to neměl tvrdit. (Smil, 2013)

Vzhledem k této variabilitě existuje mnoho názorů na to, kdy k ropnému vrcholu dojde. Někteří ho předpokládali mezi lety 2006–2010 (Heinberg, 2003). Podle odhadů 75 expertů z 19 zemí světa se jako nejpravděpodobnější jeví období mezi lety 2020–2030, avšak i rok 2040 se jeví jako možný pokud dojde k využívání nekonvenčních ložisek a většímu využívání alternativních paliv. To by znamenalo, že i v roce 2080 by se těžilo více ropy nežli v roce 2005. Představitelé ropného průmyslu samozřejmě umisťují tento vrchol do daleké budoucnosti, pravděpodobně kolem roku 2100. (Smil, 2013)

„Nebaome se o tom, jestli máme dostatek zdrojů. Je jasné, že ano. Na světě je dostatek zdrojů, které uspokojí poptávku ještě po dlouhá desetiletí.“ (Abdalla Salem El-Badri, generální tajemník OPEC ve Smil, 2013 str. XX, VP)

Jeho názor sdílí Rex Tillerson, 69. generální tajemník prezidenta Spojených Států, Donalda Trumpa, a generální ředitel společnosti Exxon, největší ropné společnosti na světě a Khalid Al-Falih, generální ředitel společnosti Saudi Aramci, největší ropné korporace na světě. (Smil, 2013)

Tvrzení představitelů ropného průmyslu jsou však zpochybňována kazateli ropného zlomu. Ti jsou přesvědčeni, že fyzický úbytek již nastal, či nastane nejpozději mezi lety 2015–2025. Abychom však předešli nepoučeným představám, ropný vrchol neznamena apokalyptický scénář světa, který se jednoho dne ocitne bez energie. Jedná se o pozvolné snižování energetických

vstupů. Pokud nebude tento energetický deficit nějak vyvažován, povede k postupnému společenskému kolapsu. V kombinaci se stabilní populací, zvyšující se efektivitou současných technologií a zvýšeném používání alternativních energií může být však úspěšně překonán bez nutnosti hladomorů a občanských válek. (Smil, 2018)

MÝTUS O UDRŽITELNOSTI SOUDOBÉHO HOSPODÁŘSKÉHO SYSTÉMU

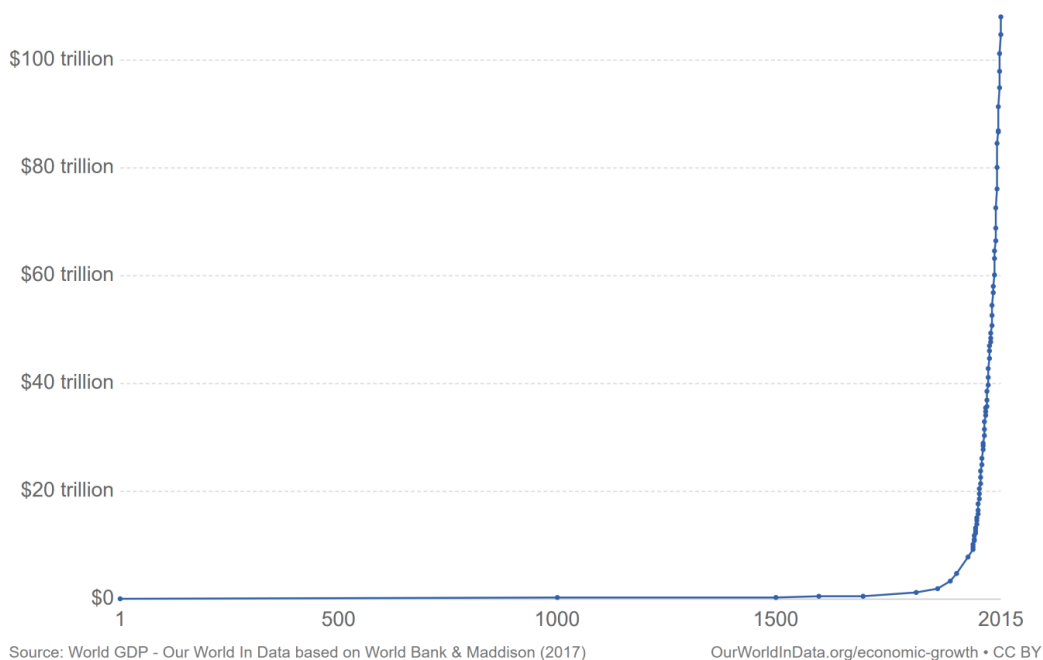
“Hospodářský růst je zvětšování produkční kapacity země, její schopnosti vyrábět.” (Holman, 2002 str. 522)

J. M. Keynes zmínil, že hospodářský růst po většinu lidských dějin neexistoval. Pokud vyloučíme kulturní rozdíly, pak byli životní podmínky evropských rolníků v 16. století a rolníků ve starověké Číně velmi podobné. Společnost postrádala technologická vylepšení a nedokázala hromadit kapitál. Za poslední dvě tisíciletí byl ekonomický růst buď pozvolný, nebo vůbec žádný. Od počátku průmyslové revoluce však světové HDP neustále (exponenciálně) rostlo. (Sachs, 2015)

Růst světového HDP v průběhu posledních dvou tisíciletí

Celková produkce světového hospodářství; inflačně přizpůsobeno cenám v roce 2011; vyjádřeno v dolarech.

Our World
in Data



Graf č. – 3 Růst světového HDP v průběhu posledních dvou tisíciletí.

Zdroj: Our World in Data. Založeno na Maddison Project Database (2018).

V roce 2008 jsme prošli hlubokou hospodářskou krizí, která byla podle Jeremy Rifkina způsobena rostoucí cenou ropy. (Rifkin, 2011) Cyklický vývoj ekonomiky je považován za jeden z definičních znaků normálního tržního hospodářství. Je však nutné rozlišovat mezi v tržním hospodářství obvyklým střídáním recese a expanze ekonomiky a dlouhodobou a systematickou

hospodářskou depresí (směr a sklon křivky, kolem které tyto krátkodobé expanze a recese oscilují). (Bárta, 2011 str. 599)

„Hospodářské expanze a recese se začali v Evropě objevovat již od počátku 19. století, když se původně agrární ekonomiky měnily v průmyslové a když v nich kapitálové investice začali hrát významnou úlohu.“ (Holman, 2002 p. 518)

Pravděpodobně nejvýraznějším příkladem finančního krachu byla hospodářská deprese ve 30. letech 20. století. Finanční krach (pokles cen aktiv) byl doprovázen bankovní panikou (hromadné vybírání bankovních vkladů) při které zkrachovalo 10 tisíc z 25 tisíc Amerických bank. Krize se poté šířila skrze mezinárodní obchod do Evropy. V Německu dosáhla nezaměstnanost v roce 1932 neuvěřitelných 43 % (což dále ovlivnilo politickou reprezentaci země ve třicátých letech). (Holman, 2002)

Je možné, že finanční krize nastane navzdory surovinové a pracovní hojnosti, jako tomu bylo ve třicátých letech. Je však možné udržet náš finanční systém vitální skrze reálný pokles v dostupné energii a přírodních zdrojích? To je velmi nepravděpodobné.

„Růstové hospodářství závisí na neudržitelném využívání solárního dědictví, které v časovém horizontu civilizace nelze doplnit.“ (Smil, 2018 str. 136)

Náš finanční systém byl navržen v období stabilního růstu v množství dostupné energie. To se stalo součástí finančních struktur vyžadujících růst. Všechny státy vytvářejí peníze tak, že si půjčují proti budoucnosti. Pro zaplacení úvěru je vždy nutné vytvořit nový úvěr někde jinde. Pokud se nevytváří nové dluhy, někteří lidé ve struktuře zjistí, že nemají peníze na jejich zaplacení. (Heinberg, 2003) Od finanční krize v roce 2008 dosáhl světový dluh výše \$233 bilionů, přičemž v některých zemích dosahuje až 200 % HDP. (Red Pepper, 2018)

„Nutnost růstu peněžní zásoby je tedy strukturálním rysem finančního systému.“ (Heinberg 2003, s. 189, VP)

Růst výroby v průmyslovém systému dnes znamená růst těžby a spalování fosilních paliv. Světové HDP rostlo současně s množstvím vytěžené energie (která průmyslový růst poháněla) a růstové paradigma je postaveno na

předpokladu, že budeme těmito prostředky disponovat donekonečna. Pro finanční systém je snadné zvýšit dluh (soukromý nebo veřejný) a omylem tuto expanzi úvěrů považovat za vytvoření skutečného bohatství. Růst není poháněn dluhem a penězi; je prozaicky poháněn uhlím, ropou a zemním plynem. (Alier, 2009)

Při spalování je energie rozptýlena a nemůže být recyklována. Ekonomické statistiky jsou tak nepravdivé, protože nezahrnují vyčerpání přírodních zdrojů a nutné zvýšení entropie pro tvorbu bohatství. Skutečným bohatstvím by místo toho byl stabilní tok energie ze slunce. (Alier 2009)

„Dokud nebudeme z energetického hlediska stát na naprosto nových základech, je téma udržitelnosti současného hospodářského systému politicky korektní, ale z vědeckého pohledu komické.“ (Smil, 2018 str. 136, VP)

RIFKINOVA VIZE¹⁴

„Neochota ke změnám byla zdokumentována jako status quo bias. To znamená, že změna chování musí být motivována dostatečně konstruktivní pobídkou ke změně.“
(Weber, 2013 str. XX, VP)

IPCC v roce 2007 uvedla, že máme cca 6 let na kompletní společenskou změnu. Je více než jasné, že potřebujeme nové hospodářské paradigma. Podle Rifkina je Třetí průmyslová revoluce jednoduchý a funkční plán. Musíme změnit společenské vědomí. Musíme se posunout z geopolitiky do biosférické politiky. Musíme začít myslet jako jeden druh. Musíme přestat myslet v našich uzavřených ideologických či teologických krabicích. (The Third Industrial Revolution: A Radical New Sharing Economy, 2018)

TŘETÍ PRŮMYSLOVÁ REVOLUCE

„Hospodářská paradigmatata, jsou mnohem mocnějším prokem při stabilizaci společenského status quo, než všechny armády světa.“ (Rifkin, 2014 str. 24)

Abychom pochopili, jak nastává taková změna paradigmatu, musíme se podívat do historie. Podle Jeremy Rifkina nastalo v období vývoje lidských společností nejméně 7 takových změn a všechny tyto změny sdílejí společného jmenovatele. Tímto jmenovatelem je spojení tří technologických revolucí ve stejném čase, čímž vzniká nová „infrastruktura.“

Tato infrastruktura od základů změní způsob, jakým organizujeme vztahy ve společnosti a vedeme hospodářský život. Mezi tyto tři technologie patří:

- 1) Nové zdroje energie
- 2) Nové komunikační technologie
- 3) Nové formy dopravy

¹⁴ Následující text je založen na knihách – The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World (2011) a The Zero Marginal Cost Society: the Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism (2014). Dále jsem využil dokument z produkce VICE – The Third Industrial Revolution: A Radical New Sharing Economy (2018) a několik rozhovorů, které uvedu v textu.

Podle Jeremy Rifkina mění spojení těchto tří faktorů naši časoprostorovou orientaci. Dokonce mění politické struktury a vědomí jednotlivců. Jako příklad můžeme uvést, jaké konkrétní tři faktory se podepsali na vývoji první a druhé vlny průmyslové revoluce.

I. První průmyslová revoluce, která začala v Británii v 19. století, byla spojením:

- nového energetického režimu založeného na spalování uhlí
- komunikační revoluce, která byla umožněna použitím parního stroje v tiskařství, což umožnilo vznik fenoménu masového vzdělávání
- masovou výstavbou železniční sítě

II. Druhá průmyslová revoluce, která odstartovala ve Spojených Státech ve 20. století a vytvořila konzumní společnost, byla spojením:

- nového energetického režimu založeného na spalování ropy
- komunikační revoluce, která byla umožněna vynálezem telefonu, rádia, televize a centralizací elektrické přenosové soustavy
- masovou produkcí automobilů

Podle Rifkina jsme u zrodu nového ekonomického paradigmatu.

III. Třetí průmyslová revoluce, která se odehrává v tuto chvíli, je spojením:

- nového energetického režimu založeného na energii z obnovitelných zdrojů
- komunikační revoluce díky internetové technologii
- samořízených dopravních prostředků na elektřinu

„Když se Angela Merkel stala Německou kancléřkou, požádala mě, abych v prvních týdnech její vlády přijel do Berlína a pomohl ji zodpovědět podstatnou otázku: Jak můžeme budovat Německé hospodářství ve 21. století? Když jsem přijel, moje první otázka byla: Paní kancléřko, jak chcete budovat Německé hospodářství, nebo Evropské hospodářství, a když už o tom mluvíme světové hospodářství, v poslední fázi velkého energetického věku?“ (TEDxBrainport 2012 – Jeremy Rifkin – Leading the way to the third industrial revolution, 2012; 0:24, VP)

Třetí průmyslová revoluce je poslední z velkých průmyslových revolucí, která položí základy infrastruktury pro věk spolupráce. Tato infrastruktura je tvořena pěti pilíři:

1. Technologie na zachycování energie z obnovitelných zdrojů (obnovitelná energie se nachází všude a je tudíž decentralizovaná).
2. Přeměna všech budov na všech kontinentech na mikro – elektrárny (lidé jsou schopni vyrábět si vlastní energii a tím se stát nezávislými na energetických společnostech).
3. Využití vodíku a baterií na akumulaci energie ve všech budovách (aby se vyloučila energetická nestabilita, která je nutným důsledkem užívání obnovitelných zdrojů energie)
4. Vytvoření inteligentní sítě pro sdílení energie (Intergrid je energetická obdoba sdílení informací na internetu – tím se demokratizuje jak energie, tak správa hospodářství)
5. „Čistá“ doprava na elektřinu, která bude schopná ukládat a sdílet energii při připojení se ke kontinentální elektrické síti – Intergridu.

Těchto pět technologií vytváří mega – technologickou platformu, infrastrukturu tvořenou chytrými technologiemi. Tato infrastruktura demokratizuje energii a vrátí „moc zpět do rukou obyčejných lidí.“

„V nadcházející éře budou stovky milionů lidí vyrábět svou vlastní energii, ve svých domovech, kancelářích a továrnách a budou ji sdílet pomocí „Energetického Internetu“, stejně jako nyní sdílíme informace online.“ (Rifkin, 2012 bez stránkování)

„Moc spolupráce je umožněna spojením internetu a obnovitelných zdrojů energie, které jsou z podstaty demokratické. Přetváří se tak společenské vztahy z vertikály na horizontálu, což má podstatné důsledky pro společnost.“ (Rifkin, 2011 str. 5)

Režim založený na obnovitelné energii, generované každou budovou, ukládané v podobě vodíku, distribuované skrze chytrou přenosovou síť a napájející flotilu elektrických vozidel stvoří nové a mocné hospodářské paradigma.

Demokratizace komunikace umožnila téměř miliardě lidí sdílet hudbu, informace, znalosti a novinky na virtuálním hřišti – jeden z největších evolučních

posunů v historii našeho druhu. Stejně tak obnovitelné zdroje energie, jsou k dispozici kdekoliv, komukoliv a nikdy se nevyčerpají. Miliardy lidí budou sdílet jejich energii na kontinentálních přenosových sítích, což položí základy demokratizace globálního hospodářství a spravedlivé společnosti.

„Energetické režimy určují podobu civilizací – jak se lidé organizují, jak se rozděluje bohatství, jak je vykonávána politická moc.“ (Rifkin, 2011 str. 107, VP)

Předešlé formy společenského života, byly postaveny na vlastnictví, akumulaci, centralizaci a byrokratickém aparátu. Aby bylo možné vytěžit, vojensky zabezpečit, transportovat, zpracovat a prodat energii a produkty z ní, bylo nutné vytvořit silně hierarchizovanou, byrokratickou společnost. Energie se nacházela pouze na určitých místech, přinášela tudíž zisky pouze určitému počtu lidí. Zpracování a přeprava energie byli poté závislé na centrálním výrobcí a poskytovateli. Obrovské náklady spojené s provozem společností první či druhé průmyslové revoluce vytvořili masivní, vertikálně orientované společenské struktury – včetně národních států – vyžadující ohromné kapitálové investice. Všechny kritické průmyslové oblasti – moderní finančnictví, telekomunikace, automobilový průmysl, energetika a moderní stavebnictví – povstaly z ropné kultury.

„Tři ze čtyř největších společností světa jsou ropné společnosti – Royal Dutch Shell, Exxon Mobil a BP. Pod správou těchto gigantů je nějakých 500 dceřiných společností ze všech možných průmyslových odvětví, jejichž příjem činí \$22,5 bilionu – to je 30 % světového HDP.“ (Rifkin, 2011 str. 114, VP)

Ať se ná to líbí nebo ne, vertikálně strukturované a integrované korporátní společnosti, byli nejúčinnější formou organizace pro výrobu a distribuci zboží a služeb. Spojení zásobování, výroby a distribuce pod jednou centralizovanou správou dramaticky snížilo logistické náklady, čímž snížilo cenu zboží pro spotřebitele. Železnice byly první velké organizace, ve kterých vlastníci nespravovali svůj majetek, ale najímali si specializovaný management. Konstrukce takovéto masivní infrastruktury vyžadovala ohromnou pracovní sílu. V roce 1891 měla Pennsylvania Railroad 110,000 zaměstnanců, zatímco Americká armáda měla pouze 39,492 mužů. Její výdaje byli \$95,5 milionů, skoro

25 % celkových výdajů americké vlády. A to byla pouze jednou ze sedmi železničních společností operujících na území Spojených Států.

Pokud se rozhodneme vybudovat infrastrukturu Třetí průmyslové revoluce, vzniká uzlovitá struktura, která propojí města a regiony v energetický „nervový“ systém, ve kterém si všichni navzájem vyměňují energii, kterou vyprodukovali. Vytváří se kontinentální decentralizovaná spolupráce. Do průmyslové revoluce lidé nežili ve velkých městech (s několika výjimkami jako byl starověký Řím – energie z podmaněných lidských svalů). **První průmyslová revoluce** vytvořila obří města, centralizovaná kolem průmyslových zón, zatímco **druhá průmyslová revoluce** vytvořila příměstské oblasti díky levnému dopravnímu spojení v podobě automobilů. **Třetí průmyslová revoluce** buduje decentralizovanou síť, která vytváří společnost založenou na lokálních vazbách a propojení s biosférou („sklizeň“ energie z lokálních zdrojů).

Při přechodu na infrastrukturu Třetí průmyslové revoluce se vytváří tzv. distribuční kapitalismus. Všichni se stávají výrobci. Nízké vstupní náklady umožňují komukoliv, aby sdílel informace a energii skrze otevřenou energeticko/komunikační síť. Díky obnovitelné energii, tak můžeme pohánět naše hospodářství mnohem efektivněji; díky technologii zvané 3D tisk, jsme demokratizovali výrobu (výroba se přesouvá z centralizovaných továren do lidských domovů).

„V tomto novém období, se všichni stávají svým vlastním výrobcem i energetickou společností. Tento proces se nazývá 3D tisk.“ (Rifkin, 2011 str. 117, VP)

Revoluce ve výrobě je následovaná revolucí v reklamě. Centralizovaný marketing první a druhé průmyslové revoluce – noviny, magazíny, rádio, televize – byli pro většinu lidí nedostupné. Internet tyto náklady snížil na zanedbatelný výdaj, což otevírá cestu milionům malých společností, aby soupeřili s velkými obchodními giganty. Spojení milionů prodejců a nákupčích – na stránkách jako je Etsy – je téměř zdarma. Díky nahrazení většiny velkoobchodníků a maloobchodníků se eliminují transakční náklady, které se akumulují skrze každý proces směny.

III. PRAKTICKÁ ČÁST

TECHNOLOGICKÝ DETERMINISMUS A SPOLEČNOST NULOVÝCH MEZNÍCH NÁKLADŮ¹⁵

V rozhovoru pro Singularity Weblog Rifkin uvedl:

„Není dostačující změnit infrastrukturu, musíme změnit naše myšlení tak, aby bylo kompatibilní s technologií.“ (Jeremy Rifkin on Zero Marginal Cost and the Decline of Capitalism, 2014; 1:01:50, VP)

Obecná myšlenka technologického determinismu, podle Roberta Heilbrонера, spočívá v tom, že technologie může způsobit historickou změnu díky změně materiálních podmínek lidské existence. (MacKenzie, 1998) Předpokládá se, že termín byl poprvé použit americkým sociologem Thorsteinem Veblenem (1857–1929). Veblen například věřil, že *„stroje ničí antropomorfní (lidské) způsoby myšlení.“* (Heilbroner, 1999 str. 239, VP)

Tři roky po vydání Třetí průmyslové revoluce uvedl Rifkin na trh knihu „The Zero Marginal Cost Society“. V ní vysvětluje, jak se infrastruktura Třetí průmyslové revoluce – **komunikační internet**, **dopravní internet** a **energetický internet** spojují a vytvářejí globální elektrifikovanou nervovou síť – *Internet věcí*.

„Internet věcí spojí všechno s každým v propojené globální síti.“ (Rifkin, 2014 str. 11, VP)

Kapitalismus, dominantní hospodářské paradigma od počátku 19. století, se vyčerpává díky vlastním mechanismům, které ho pohánějí. Ke generaci zisků se neustále využívají nové technologie, které snižují cenu produktu, přičemž levnější komodity vytváří vzrůstající poptávku a tak donekonečna (pokud se nevytvoří monopol, zabraňující konkurenčním silám ve využívání těchto tržních mechanismů). Avšak co se stane, pokud je díky konkurenčnímu mechanismu a vyspělým technologiím Třetí průmyslové revoluce produktivita zvýšena do

¹⁵ Následující kapitola (pokud není uvedeno jinak) je založena na textu knihy *The Zero Marginal Cost Society: the Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism* (Rifkin, 2014)

takové míry, že již producenti nebudou mít žádné mezní náklady (tzn. náklady při výrobě každého dalšího kusu produktu)? Kapitalismus, jehož systémovým znakem je snaha o snížení mezních nákladů, požene ceny všech technologií dolů exponenciálním tempem. Společnosti, které se nepřidají, zbankrotují. Zisk, krev kapitalismu zmizí.

„V roce 2000 stál gigabyte informací na harddisku 44 dolarů. V roce 2012 to bylo pouze 7 centů.“ (Rifkin, 2014 str. 80, VP)

Jako příklad může být uveden knižní průmysl, kde s příchodem internetu jsou všechny mezičlánky, skrze které kniha původně putovala – editor, tisk, distributor, knihkupectví atd. nepotřebné. Napíšete knihu a zveřejníte ji na internetu. Zdarma – to je nulový mezní náklad. Stejně tak v hudebním průmyslu.

Tzv. MOOC's (Massive open online courses) umožňují přístup ke vzdělání zdarma a komukoliv s připojením k internetu. Anant Agarwal říká:

“Jedná se o největší inovaci za posledních 200 let. Přemění to univerzity a demokratizuje vzdělání v globálním měřítku.” (Anant Agarwal v Rifkin, 2014 str. 116, VP)

Jak si však můžeme představit společnost, kde jsou zboží a služby zdarma, zisky neexistují a vlastnictví nedává smysl? J. M. Keynes si ve 30. letech všiml, že technologie umožňují neustále snižovat cenu výrobků a zároveň snižují poptávku po lidské práci. Keynes věřil, že:

„...brzy dosáhneme bodu, kdy nám technologie umožní věnovat lidskou energii neehospodářským účelům.“ (Keynes, J. M. v Rifkin, 2014, str. 7, VP)

Měl na mysli společnost, ve které stroje nahradí mechanickou lidskou práci a tím uvolní prostor pro jiné lidské aktivity. Ekonomové věřili, že zde existuje zeď, která se nemůže přenést ze světa bitů na svět atomů. Tudíž nemůže ovlivnit fyzikální zboží a služby. Z kapitalistického systému se však vyvinuly technologie, které vytvoří Internet věcí, schopný produkovat a sdílet zboží a služby téměř zdarma. Většina lidí má dnes připojení k internetu. Lidí, stroje, přírodní zdroje, výrobní linky, spotřební návyky, vše bude připojeno skrze senzory a software k této platformě. Společnost bude poskytovat data a

hospodářská činnost bude optimalizována skrze počítačové algoritmy (za účelem zvýšení produktivity a snížení mezních nákladů).

„Internet věcí je v informatice označení pro síť fyzických zařízení, vozidel, domácích spotřebičů a dalších zařízení, která jsou vybavena elektronikou, softwarem, senzory, pohyblivými částmi a síťovou konektivitou, která umožňuje těmto zařízením se propojit a vyměňovat si data. Každé z těchto zařízení je jasně identifikovatelné díky implementovanému výpočetnímu systému, ale přesto je schopno pracovat samostatně v existující infrastruktuře internetu.“ (Internet věcí, 2019 bez stránkování)

Internet věcí je první chytrou infrastrukturou v historii lidstva, propojující lidi i stroje v jedné inteligentní síti. K současné internetové technologii Ipv4 může být připojeno pouze 4,3 miliardy zařízení, avšak vzniká nová technologie Ipv6, která umožní připojení až 340 bilionů bilionů bilionů zařízení! Vše bude připojeno od aut, přes knihy a klíče od domu. Pro lidi ze soudobé společnosti to zní jako ztráta soukromí, avšak po většinu historie žili lidé pospolu. Lidé, kteří dříve žili odděleně, či se stranili společnosti, byli společností považováni za posedlé. Až kapitalistická buržoazní třída vytvořila představu segregace. Lidé dokonce začali spát v oddělených místnostech.

Dnešní mladá generace žije v otevřené globální síti a je otázkou, jaký vztah budou mít příští generace k soukromí. Vypadá to, že pro mladé lidi je důležitější otevřenost. Divoká karta v tomto scénáři je však zajištění ochrany dat a soukromého zabezpečení v otevřeném, transparentním a globálně propojeném světě.

A co zaměstnání? Velká data, analytika, algoritmy a umělá inteligence nahradí mechanickou lidskou práci stroji. Brzy můžeme být svědky světa, ve kterém neexistuje pracovní doba. V magazínu *The Economist* si položili otázku:

„Co se stane, když se stroje stanou dostatečně inteligentní, aby na pracovním trhu nahradili lidi? Jinými slovy, když se kapitál stane prací?“ (Babbage, 2011 bez stránkování, VP)

Toho jsme svědky. V USA vzrostla produkce oceli ze 75 milion tun na 120 milion tun ročně, mezi lety 1982 a 2002, avšak počet pracovníků se zmenšil z 289,000 na 74,000.

Američtí a Evropští politici vinili přesun pracovních míst do továren v Číně, avšak i v Číně mezi lety 1995 a 2002 zmizelo 16 milionů pracovních míst, zatímco se dramaticky zvýšila produktivita výroby. Robotika se začíná stávat tak efektivní a levnou, že i ve vyspělých zemích začíná konkurovat levné pracovní síle z Asie.

Počítače začínají rozeznávat vzorce, hypotézy, umí se učit za pochodu a dokonce zvládají rozluštit složité řečové metafory, dohánějí ty nejlepší překladatele světa. Díky tomu se počítače stávají produktivnějšími ve všech pracovních oblastech. EDiscovery je program, který je za zlomek času schopný projít miliony dokumentů (např.: zákonů) a hledat požadované vzorce. To umožní jednomu právníkovi udělat práci pětiset. Všichni – od návrhářů, radiologů, účetních a manažerů cítí, jak umělá inteligence schopna rozpoznávat vzorce nahrazuje jejich pozice.

První průmyslová revoluce zrušila otroctví, druhá dramaticky zredukovala řemeslnou práci a zemědělství, Třetí průmyslová revoluce zruší masovou nájemnou práci. Inteligentní technologie v rukách hrstky profesionálů, zvládne vyřešit většinu hospodářské produkce.

Pokud ale neexistuje dostatek vydělávajících zaměstnanců, kdo si bude kupovat zboží a služby? Rozdělení na výrobce a spotřebitele postupně zmizí. Lidé se stanou tzv. prosumers¹⁶, kteří budou sdílet produkty a služby v rámci Collaborative Commons (společenství, sdílená ekonomika). Technologie za nás udělá práci a zajistí naše materiální potřeby.

Vlastnická práva uvolní místo sdílení věcí, přístup nahradí vlastnictví, trhy budou nahrazeny společenskými sítěmi. Internet věcí je první chytrou infrastrukturou, která umožňuje veřejnosti plně přebrat kontrolu nad hospodářskou platformou. V minulosti byla celá energetická síť vlastněna hrstkou obřích společností. Na počátku první průmyslové revoluce to byla

¹⁶ Spotřebitel, který je zároveň výrobcem.

železniční síť, první organizace, která vyžadovala velké množství investorů, čímž se vytvořila centralizovaná vertikální struktura. Postupně se akumuloval kapitál a nyní jsme ve stavu, kdy 85 nejbohatších lidí na světě vlastní větší majetek než 3,5 miliardy nejchudších lidí na světě. Internet věcí – a zejména energetický sektor – je dnes z většinové části financován samotnými spotřebiteli.

„...kooperativní povaha tohoto systému umožňuje lidem sdílet energii způsobem, který bude výhodný pro celý systém.“ (Rifkin, 2014 str. 143, VP)

Jde o to, že přímo v srdci kapitalismu, se skrývá mechanismus umožňující příchod věku spolupráce. Tím mechanismem jsou:

„nové technologie, jejichž efektivita žene mezní náklady vstříc nule, čímž se zboží i služby zbaví cenovek a hojnost se stane realitou.“ (Rifkin, 2014. str. 107, VP)

SPOLEČENSKÝ DETERMINISMUS A SPECIFIKUM TŘETÍ PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE

Sociální deterministé se oproti technologickým deterministům domnívají, že společenské okolnosti samy určují, které technologie budou přijaty, s tím výsledkem, že žádná technologie nemůže být považována za "nevyhnutelnou" pouze na základě vlastní hodnoty. Argumentují mimo jiné tím, že znalosti o tom, jak vytvářet a zlepšovat technologie a jak technologie používat, jsou vepsány ve společnosti a vědomí jednotlivců. (Green, 2001)

Technologický rozvoj nemusí jít nutně pozitivním směrem, ať již v oblasti společenské či environmentální. Nikdo zatím nevymyslel způsob jak zajistit, aby technologie přinášela pouze pozitivní dopady na životní prostředí. (Diamond, 2004) V případě vývoje společnosti, jsou například etické otázky spojené se zapojením umělé inteligence (jenž je zásadním funkčním prvkem společnosti nulových mezních nákladů) do chodu lidské společnosti vysoce kontroverzním tématem. Fyzik Stephen Hawking, zakladatel Microsoftu Bill Gates a zakladatel SpaceX Elon Musk vyjádřili obavy o budoucnosti umělé inteligence, která se může dostat do bodu, kdy ji lidé nebudou schopni kontrolovat. (Gibbs, 2014; Rawlinson, 2015)

„Rozvoj umělé inteligence může zapříčinit konec lidského druhu. Jakmile lidé vyvinou umělou inteligenci, ta nabere vlastní vývojovou linii, se kterou pomalá evoluční linie lidí nebude moci soupeřit.“ (Cellan – Jones, 2014 bez stránkování)

Musíme udělat krok zpět, neboť technologie nás nemusí vzít tam, kam doopravdy chceme. (Hopkins, 2019) Navíc vývoj v technologiích nemůžeme brát za samozřejmost. Jeremy Rifkin je fascinován exponenciálním růstem – u technologického vývoje sleduje tzv. Moorovu křivku.¹⁷ Samozřejmě můžeme očekávat vývoj v oblasti solárních panelů a větrných turbín, 3D tiskáren, či elektromobilů. Musíme však počítat s určitými fyzickými limity u všech

¹⁷ Moorův zákon je empirické pravidlo o exponenciálním růstu výpočetního výkonu obvodů v elektronice, které roku 1965 vyslovil chemik a spoluzakladatel firmy Intel Gordon Moore. Původní znění bylo: „počet tranzistorů, které mohou být umístěny na integrovaný obvod, se při zachování stejné ceny zhruba každých 18 měsíců zdvojnásobí.“ (Moore, 1965 str. 114)

průmyslových procesů a s materiálními/energetickými nároky. Mikroprocesory zažili masivní technologický vývoj, který se nemusí opakovat v ostatních technologických odvětvích. (Heinberg, 2016)

„Technologické oblasti, které vyžadují masivní a drahé infrastruktury se zákonitě vyvíjejí pomaleji. Náš energetický systém patří do této kategorie.“ (Heinberg, 2016 str. 138, VP)

Již v šedesátých letech 20. století prezentoval kanadský sociolog Marshall McLuhan teorii „globální vesnice.“ Tato teorie uvádí, že společnost, používáním elektrické technologie, rozšířila svůj nervový systém, díky čemuž odstranila *limity tvořené časem a prostorem*. Média podle něj integrují lidi z různých částí planety, jelikož umožňují sdílení událostí v reálném čase. Tím vzniká pocit „globální vesnice“, což přirovnává k lidské zkušenosti života na vesnici, kde se veškeré události odehrávají simultánně. (McLuhan M., 2001)

Byl to právě McLuhan, kdo prezentoval myšlenku, že parní tiskostroj pomohl k formaci národních států. Přestože to byl McLuhan, kdo zpopularizoval koncept globální vesnice, nebyl prvním, kdo o dynamice mezi médií a společností přemýšlel. Již v roce 1926, poskytl Nikola Tesla rozhovor pro *Colliers* magazina ve kterém uvedl:

„Když se bezdrátová technologie přivede k dokonalosti, celá planeta bude přeměněna v obří mozek a všechny věci se stanou součástmi rytmického celku. Měli bychom být schopni instantně komunikovat jeden s druhým, bez závislosti na tom, kde se budeme nacházet. Skrze televize a telefony budeme schopni slyšet jeden druhého tak dokonale, jako bychom byli tváří v tvář, navzdory tisícikilometrové vzdálenosti. Zařízení, skrze která tohoto budeme schopni, budou navíc mnohem jednodušší než dnešní telefony. Člověk bude moci nosit jeden takový přístroj v kapse.“ (Kennedy, John B., 1926, VP)

V dnešní době se zdá, že se Teslovy předpovědi vyplnily. Avšak komunikace na internetu je také dvojsečným mečem. Stejně jako umožňuje spojit přátele z jednoho i druhého konce světa, tak umožňuje Islámským radikálům verbovat nové členy; mladí lidé mohou využívat internet proaktivně, avšak ten může také sloužit jako místo pro zahálku, kyberšikanu (ze které na rozdíl od reálného světa není úniku), či jako vstupní brána do světa dětské pornografie.

Navíc a zejména, úroveň kvality lidského kontaktu skrze digitální technologie je kontroverzním tématem.

Médium tak slouží jako extenze a skrze internet neoddiskutovatelně mění vědomí svých uživatelů, avšak ne vždy směrem k Biosférickému uvědomění. Aby člověk disponoval biosférickým uvědoměním, je tak pravděpodobně lepší vyrazit na procházku do lesa, neboť je to právě kontakt s biosférou, která např.: skrze tzv. biofotony produkované DNA spojuje všechny životní formy skrze komunikaci na molekulární úrovni (Narby, 2006). V případě rostlinné říše existuje neviditelná „nervová“ chemická síť (Wohlleben, 2016). Již E. O. Wilson (1984) prezentoval koncept Biophilie, která říká, že lidé vnitřně vyhledávají spojení s přírodou.

Rifkin uvádí, že infrastruktura Třetí průmyslové revoluce je *první chytrou infrastrukturou v historii, která demokratizuje společnost*. Avšak distribuce energie není jediným mechanismem, který ovlivňuje mocenské vztahy ve společnosti. Předpokládá se propojenost v globální síti, což vytváří „globální vesnici“, ve které se lidé identifikují s lidským druhem jako takovým, což redukuje ideologické a geopolitické konflikty.

Pokud se však shodneme, že zatím neexistovala společnost oproštěná od mocenských konfliktů, může být internetová technologie využívána i nedemokraticky, jednou skupinou lidí k ovládnutí skupiny jiné. Jak uvedl Jeremy Rifkin:

„Infrastruktura může být považována za protézu, jakési rozšíření společenského organismu.“ (Rifkin, 2014 str. XX, VP)

Pokud tedy existují uvnitř společnosti nedemokratické mechanismy, umožňuje infrastruktura pouze jejich zintenzivnění. Patrně nejvýraznějším masovým nedemokratickým způsobem využívání internetu je dnes tzv. systém sociálních kreditů Čínské lidové republiky, který byl vyvinut Čínskou vládou jako systém na hodnocení občanů. V roce 2020 se plánuje standardizované zhodnocování občanských a obchodních aktivit v hospodářské a společenské oblasti. (Hatton, 2015)

Uveden do chodu, bude tento systém odměňovat a trestat občany, na základě jejich hospodářské činnosti a mezilidského jednání. Některé tresty zahrnují: zákaz využívání letadel, zákaz užívání soukromých škol, zpomalené internetové připojení, vyřazení z určitých pozic na pracovním trhu, zákaz vstupu do hotelů a registrace na veřejné „černé listině.“ (Hatton, 2015)

Jeremy Rifkin používá při objasňování budoucnosti příklady z minulosti. Podstatný rozdíl mezi dneškem a minulostí je však ten, že první a druhá průmyslová revoluce byly hnány ekonomicky a šlo zejména o doplňování stávajících energetických zdrojů.

„Podle Jeremy Rifkina bude ta Třetí muset být vytvořena nedobrovolně, jako projekt na ochranu lidstva před potenciálním nebezpečím budoucnosti!“ (Giddens, 2009, 130, VP)

Energetický přechod 21. století se tak bude řídit politickými rozhodnutími a nebude záviset na pouhé vyspělosti technologií, ale i na způsobu, jakým budou implementovány v praxi. Technologický determinismus totiž redukuje lidskou zodpovědnost za změnu, přičemž dochází ke ztrátě lidské angažovanosti, která sama formuje technologii a společnost. (Green, 2001)

TŘETÍ PRŮMYSLOVÁ REVOLUCE JAKO PODMÍNKA ROZVOJE

Společnost nulových mezních nákladů nemůže být zcela vyvrácena, neboť její logika je založena na *prozatím* neexistující společnosti. K jejímu vzniku však ukazuje spousta technologických inovací. Nemůže však být ani potvrzena, neboť obsahuje množství kontroverzních tvrzení. Například:

Jednou z hlavních myšlenek Rifkinovi teorie je, že infrastruktura Třetí průmyslové revoluce je první chytrou infrastrukturou v historii. Díky technologickým inovacím a termodynamické efektivitě této infrastruktury bude celé hospodářství natolik efektivní, že většina zboží a služeb bude mít nulové mezní náklady, což znamená, že se přejde z kapitalistického systému, založeného na tržní směně do podoby sdílené ekonomiky.

Eric S. Raymond, nedobrovolně zmiňovaný v Rifkinově knize (2014), v kapitole o otevřeném softwaru, protiargumentuje tím, že Rifkin za prvé nechápe podstatu kapitalismu a za druhé jeho vize nulových mezních nákladů neplatí vně světa softwaru (na fyzické zboží).

„Kapitál není určen k placení mezních nákladů, ale k zaplacení fixních nákladů (a ty mohou být vysoké i v případě informačního sektoru – příkladem je hudba, která se sdílí zdarma, avšak náklady na studio a hudební nástroje jsou značné.“ (Raymond, 2014 bez stránkování, VP)

Společnost nulových mezních nákladů je determinovaná existencí infrastruktury Třetí průmyslové revoluce. Přestože je následně *technologicky determinovaná*, závisí na úspěšném vybudování této infrastruktury. Vzhledem k této podmínce, se po celý zbytek práce zaměřuji na analýzu energetických systémů a výzvy spojené se současným přechodem na obnovitelné zdroje. Jaké překážky stojí v cestě energetické transformaci, existují politické bariéry, a jak mohou ovlivnit realitu Rifkinovi vize?

POLITICKÁ DIMENZE

„(Potenciální) přechod z fosilního (a jaderného) energetického režimu na režim založený na obnovitelných zdrojích energie představuje jeden z největších strukturálních posunů v historii lidstva, bez ohledu na to, zda ho pokládáme primárně za průmyslovou nebo energetickou transformaci.“ (Moe, 2015 str. 210, VP)

Jeremy Rifkin vydal svou knihu v roce 2011 a za tu dobu se odehrálo mnoho. Arabské Jaro, které v mnoha zemích znamenalo svržení politických diktátorů, kteří vládli po desetiletí, následované krvavým potlačením protestů v Sýrii – jeden z největších válečných konfliktů od druhé světové války. Již od odchodu Amerických vojsk z Afghánistánu existující mocenská vakuum na Blízkém východě, které porodilo Islámský stát. Následné migrační vlny do Evropy, které spustili vlnu skepse vůči přijímání uprchlíků a stále se zvyšující oblíbenost extrémních pravicových hnutí, slibujících ochranu hranic a „tradičních“ hodnot. Návrat Ruska na geopolitickou scénu s vyvrcholením v Krymské válce a neustále se zdokonalující schopnost ovlivňování svobodných voleb skrze internet. Satelitní snímky koncentračních táborů pro muslimskou menšinu Uighurů na západě Číny (China's hidden camps, 2018) a brutální válka v Jižním Súdánu. Hospodářská krize ve Venezuele a masivní vlny migrantů ze Střední Ameriky na jih Spojených Států. Výsledek? Podobně jako v Evropě snaha o uzavírání hranic, stavbu zdí, zvolení Donalda Trumpa do prezidentského úřadu a nevyřešená situace ohledně jaderných zbraní v Severní Koreji. Rasové nepokoje v Jižní Africe a mnoho dalších situací, které nevypovídají o příhodném stavu pro budování globální společnosti a energetické infrastruktury. Je však mnohem jednodušší sumarizovat tragické události, nežli vyzdvihovat úspěchy. V následujících kapitolách se tudíž pokusíme zmapovat situaci, která panuje v otázce klimatické změny a přechodu na obnovitelné zdroje energie na geopolitické scéně.

GEOPOLITIKA KLIMATICKÉ ZMĚNY

Průmyslová civilizace se liší od všech předchozích. I nejvyspělejší civilizace starověku, Řím či Čína, měli pouze regionální charakter. Dnešní civilizace je skutečně globální a nemohla by existovat bez zdrojů, které ji pohání. V této kapitole mám však na mysli zdroje nacházející se v lidské společnosti – organizace. Komplexní systém společenských, hospodářských a politických vazeb, na kterých jedinec ve 21. století závisí. (Giddens, 2009)

Neřešená změna klimatu, může způsobit enormní lidské utrpení, stejně jako vyschnutí našich energetických rezerv. Díky tomu již soudný den není pouze náboženským konceptem. Není divu, že lidé vyšilují a chtějí se vrátit zpět. K jednoduššímu životnímu stylu. Jednoduché ‚zpět‘ však neexistuje. Rostoucí lidská moc, která tyto hluboké problémy způsobila, je jedinou cestou, jak z nich ven – zejména za pomoci vědy a technologií. (Giddens, 2009)

Jaká je tedy naděje, že jako lidstvo, budeme schopni tyto problémy řešit? V rovnici je velké množství neznámých, avšak z velké části jsme v rukou našich politických vůdců. Veřejnost si zvykla být o politice silně cynická, avšak národní a mezinárodní strategie, budou při řešení těchto problémů zásadní, zejména spolupráce Číny a Spojených Států. Hodně záleží na tom, jak bude Evropská Unie v budoucnu snižovat emise skleníkových plynů. Množství evropských států udělalo významné pokroky a EU jako taková je se svou půl miliardou občanů světovým lídrem v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Kritické je vyřešení jejich vztahů s Ruskem a zároveň jednotné politické vedení v klimatických otázkách. U Spojených Států bude kolosálním úkolem změnit zemi, která je postavena na mobilitě a „přirozeném právu“ na velkou energetickou spotřebu. Přesto je však uvnitř US množství států, měst a organizací, které tvrdě vyžadují změnu. Dá se říci, že všechny země mají těžkosti s tím, jak zakomponovat klimatickou změnu do vládních strategií a zároveň si zachovat podporu veřejnosti v dobách hospodářské krize. Vytvoření širokého povědomí o hloubce problému mezi veřejností, je tudíž klíčové. (Giddens, 2009)

Jeremy popisuje současnou změnu mentality jako přechod od geopolitiky k biosférické politice. Avšak to je zatím pouze ideologický koncept, který je závislý na tom, zda se povede Třetí průmyslovou revoluci realizovat. Klimatické

změny – doprovázené zvyšujícím se nedostatkem energie – mohou zapříčinit vznik vysoce militarizovaných konfliktů a postupné opouštění mezinárodních dohod. Političtí lídři mohou zneužít problémy způsobené klimatickou změnou – například migrace jako prostředku k získání moci. (Giddens, 2009) Rostoucí přítomnost Číny na Blízkém východě a v Afrických zemích, či Ruský návrat na geopolitickou scénu, se zároveň projevují ve strategickém a vojenském plánování Spojených Států. Zpráva amerického velitelství z roku 2009 říká, že ‚základní strategické a vojenské plánování se zaměří na rostoucí soupeření o přírodní zdroje.‘ Americké vojenské základny se v posledních letech přesunuly ze Západní Evropy, Jižní Koreji či Japonska do zemí východní Evropy, Střední a Jihozápadní Asie a částí Afriky. V některých z těchto oblastí leží státy podporující terorismus, ale jsou to také oblasti, ve kterých se nachází 75 % světových zásob ropy a zemního plynu, uranu, mědi a kobaltu. (Klare, 2008)

Stejně tak Rusko a Čína budují vlastní strategickou síť, která je solidním vyzyvatelem Americké dominance. Čína se angažuje v Sudánu (a tato angažovanost pravděpodobně vyústila v krvavou občanskou válku), Severní Africe, Angole, Chadu a Nigérii. Stala se hlavním dodavatelem zbraní do těchto regionů. V Asii vznikla protialiance NATO, takzvaná *Shanghai Cooperation Organization*. Tato aliance je tvořena Ruskem, Čínou a dalšími středoasijskými státy jako je Kazachstán, Kyrgyzstán, Tajikistán či Uzbekistán, dále Indií a Pakistánem (téměř polovinou lidstva). (Giddens, 2009)

V mnoha oblastech jsme svědky návratu k autoritativnímu nacionalismu, zejména v případě Číny, Ruska a menších ropných států. Jiskra naděje zažehnutá očekávaným vystřídáním národních států za mezinárodní agentury, a rostoucí spoluprací mezi národy namísto tradiční dominance a suverenity, pohasla. Starý zápas mezi liberalismem a autokratickými režimy nabývá na síle, podpořen novým avšak odvěkým zápasem mezi Islámem a modernitou. Mezitím Evropská Unie, se v naději na inspiraci ostatních politických struktur vydala cestou mezinárodní spolupráce a postupného snižování výdajů na vojenské účely. Evropský sen byl však napaden Ruskou snahou o znovuzískání kontroly nad východoevropskými územími. Můžeme tedy mluvit o mezinárodní komunitě? (Giddens, 2009)

VÝZNAM MEZINÁRODNÍCH DOHOD A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Robert Kagan ve své knize *The Return of History and the End of Dreams* (Kagan, 2008) říká, že *dream*¹⁸ v názvu jeho knihy evokuje mylnou představu o vytvoření nové globální spolupráce po skončení Studené války, která byla vystřídána krutou realitou. Konec dějin, jak si ho představoval Francis Fukuyama, se tak zatím nekoná. (Fukuyama, 2003)

Musíme však uznat, že Organizaci spojených národů se povedla řada humanitárních intervencí a zároveň řada dohod týkajících se životního prostředí. „*Neexistuje alternativa*“ říká David Hannay (Hannay, 2008 str. 75, VP) Určitá forma mezinárodní komunity tudíž není iluzorní. Svět je stále více propojen a OSN a další mezinárodní organizace hrají fundamentální roli při správě mezinárodních vztahů, skrze mezinárodní dohody. OSN hrála zásadní roli při formování mezinárodních dohod, avšak OSN samotná má málo zdrojů a může být paralyzována blokádou ze strany členských států (zejména ze strany bezpečnostního koncilu¹⁹). Je to však v současné chvíli jediná globální organizace, schopna vyžadovat určité plnění limitů v oblasti ochrany životního prostředí a také poskytovat soudní dvůr pro řešení mezistátních konfliktů.

Podstatný obrat v mezinárodní politice nastal s rozšířením konceptu udržitelného rozvoje. Přesto, že udržitelný rozvoj má svoje kořeny v lesní správě, v globálním měřítku začal být skloňován až po zveřejnění knih – *Limity růstu* (Meadows, 1972) a *Silent Spring* od Rachel Carlson (Carlson, 2002; originál z roku 1962), po čemž byl požadavek udržitelnosti přednesen na Stockholmské konferenci v roce 1972.

V oficiálním dokumentu OSN byl udržitelný rozvoj definován jako:

„Rozvoj, který splňuje potřeby současnosti, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací uspokojovat své vlastní potřeby“ (Brundtland, 1987, str. 41, VP)

Postupem času se tento mezigenerační přístup posunul směrem k holistickému přístupu, který zahrnuje ekonomický rozvoj, sociální začlenění a

¹⁸ V překladu sen.

¹⁹ Čína, Francie, Rusko, Velká Británie, Spojené státy.

udržitelnost životního prostředí. Trvale udržitelný rozvoj navíc představuje normativní pohled na svět (způsob, jak definovat vzorce dobře fungující společnosti s cílem zajistit blahobyt občanům), který musí být politicky zajištěn na lokální, národní a globální úrovni. (Sachs, 2015)

Trvale udržitelný rozvoj proto zahrnuje čtvrtý důležitý pilíř nazvaný řádná správa věcí veřejných, který požaduje, aby se vlády staraly o své občany a vykonávaly správné funkce, jež jsou základem prosperující společnosti.

Vzhledem k této složitosti je udržitelný rozvoj také komplexním systémem. Komplexní systém je více než součet jeho částí, stejně jako mozek vytváří vědomí a je tudíž více než jen součet neuronů a neurotransmiterů. Mírná změna v komponentách proto může způsobit obrovskou a možná katastrofickou změnu systému jako celku. (Sachs, 2015)

Udržitelný rozvoj se zabývá přímo čtyřmi komplexními systémy, které spolu navzájem interagují:

- 1) Globální hospodářství
- 2) Společnost
- 3) Životní prostředí
- 4) Správa věcí veřejných

Udržitelný rozvoj tedy není o jednoduchém řešení, ale o diskusi a komplexních opatřeních. Prvním krokem vpřed je analytická část – vazby mezi společností, ekonomikou, životním prostředím a politikou. Druhým krokem, normativním, je stanovení cílů udržitelného rozvoje (SDG) a jejich dosažení. Hlavním cílem je nalézt globální cestu, která je protkána množstvím cest národních a regionálních. (Sachs, 2015)

Jakou roli v tom všem hrají technologie? Jsou naší kartou v rukávu. Pokud správně využité, mohou změnit a zmírnit dopady klimatické změny a to zásadním způsobem. (Giddens, 2009)

JAKÁ JE ROLE STÁTNÍ SPRÁVY?

Již v roce 1978 Amory Lovins poznamenal, že alternativní energie jsou v praxi stále více využívány a pomáhají k hladkému přechodu k energetice založené na vhodných obnovitelných zdrojích energie. (Smil, 2013). Avšak na počátku tisíciletí bylo v USA generováno pouze 1 % energie z obnovitelných zdrojů a pouze 0,1 % z nich v decentralizované formě. Víze o alternativní decentralizované energetice provozované v malém měřítku můžeme tedy prozatím přidat do správného historického kontextu: *„na seznam smělých, moderních projektů, toužících zreformovat společnost a demonstrovat svou duchaplnost.“* (Smil, 2013 str. 54)

V prvním desetiletí 21. století, se však i politický útvar, jakým je Evropská Unie zavázal k tomuto cíli. Jak se můžeme dočíst v Rifkinově knize (2011):

„V roce 2007 schválil Evropský parlament formální dokument, který zavázal 27 členských států Evropské Unie ke Třetí průmyslové revoluci.“ (European Parliament, 2007; Rifkin, 2011 str. 70, VP)

O několik řádků níže se můžeme dočíst:

„není zaručeno, že Evropská Unie neopustí daný kurz. Je možné, že ho změní, či se dokonce vrhne zpět. Pokud se tak stane, nedokážu zaručit, že existuje jiné společenství, které by mohlo vést svět do nového věku.“ (Rifkin, 2011 str. 71, VP)

Rifkin je zastáncem proaktivních zásahů vlád při hospodářské transformaci. *Vybudování nové komunikační a energetické infrastruktury byl vždy společný projekt vlád a průmyslu.“* (Rifkin, 2011, str. 129, VP) Hospodářské posuny se odehrály vždy, když vlády pomohli financovat základy energeticko – komunikační infrastruktury, kolem které se mohli vytvořit tisíce nových podnikatelských příležitostí. (Rifkin, 2011)

Přesto existuje podstatný rozdíl mezi třetí průmyslovou revolucí a průmyslovými revolucemi minulosti.

„Rozdíl je ten, že předchozí průmyslové revoluce se neodehráli vědomě a řízeně. Podle Jeremy Rifkina bude však ta třetí muset být vytvořena nedobrovolně, jako projekt

na ochranu lidstva před potenciálním nebezpečím budoucnosti – to je velmi odlišná situace!“ (Giddens, 2009 str. 130, VP)

REVOLUCE X REFORMACE

Termín revoluce v sobě obsahuje prvek násilí neboť již z definice, je revoluce lidové povstání, jehož součástí je mimoprávní akce mas, kterou se usiluje o změnu politického systému, nikoli jen vládnoucí elity. (Heywood, 2004 str. 460) Termín revoluce by tedy v Rifkinově konceptu měl být nahrazen pojmem reformace.

Anthony Giddens poznamenal, že politická činnost spojená s nutností reformace v období klimatických změn, je v zajetí tzv. Giddensova paradoxu. Ten říká:

„Vzhledem k neuchopitelnosti nebezpečí, které přináší globální změna klimatu, bude většina lidí pokračovat v činnostech, na které byli vždy zvyklí. Ve chvíli, kdy se však tyto problémy plně projeví, již bude pozdě na to proti nim něco podniknout.“ (Giddens, 2009 str. 2, VP)

Jak dále poznamenal Samuelson a Zeckhauser, reakce na globální výzvy v oblasti životního prostředí vyžaduje enormní změnu chování na individuální i kolektivní úrovni, v časovém úseku mnohem kratším, než jaký vyžaduje změna evoluční. (Samuelson, W., R. Zeckhauser, 1988) Bohužel, odvrácenou stranou liberální demokracie, převládajícího politického paradigmatu od konce Studené války, je její neschopnost pružně reagovat na změny. Protože politici nemají jednoduché řešení, budou veřejnost donekonečna mystifikovat o změnách, které se jí budou dotýkat. Nikdo pravděpodobně neuslyší moc informací o dosažení vrcholu v těžbě ropy nebo zemního plynu. Morálně správné by bylo informovat veřejnost o realitě, avšak představitelé nových politických hnutí budou mít těžký úkol: neslibovat veřejnosti dostatek a budoucnost blahobytu. Říkat lidem pravdu – že období hospodářského růstu a levné energie je pryč – bude politická sebevražda. (Heinberg, 2003)

Rakouský ekonom Joseph Schumpeter tvrdil, že z hlediska růstu může být krize často příležitostí. Jeho pojem „kreativní destrukce“ předpokládá, že destrukce je vždy spojena s tvořením něčeho nového. To je logický důsledek existence, avšak jeho představa byla tvorba progresivních technologií, které znovu povedou k růstu. Nové technologie způsobí smrt starého energetického režimu, zatímco sami porostou. Nové technologie ničí naše zažitá způsobu

chování a mění průmyslová odvětví, která považujeme za samozřejmá. Krize nám dovoluje vymanit se z omezujících struktur minulosti; umožňuje nám začít znovu, neomezuje nás zastaralými způsoby jednání, myšlení a výroby. (Schumpeter, 2008)

Avšak není to vždy tak snadné. První důsledek krize je zničení. Zničení znamená narušení, ekonomickou recesi, sociální a politický chaos. Je to dané, že po zničení následuje stvoření? (Moe, 2015)

Espen Moe (2015) z Trondheimské univerzity tvrdí, že významné průmyslové změny nebo změna energetických struktur se neuskuteční jednoduše proto, že jsou k dispozici nové a slibné, či levnější technologie. Obvykle jsou nutná určitá politická opatření nad rámec pouhého tržního mechanismu, aby mohla být provedena energetická reforma. (Moe, 2015) Stejně tak Richard Heinberg sdílí názor, že tržní mechanismy nejsou adekvátní odpovědí na hrozby spojené s klimatickou změnou a vyčerpáváním fosilních paliv. Pokud budeme čekat na trh, bude energetická transformace trvat příliš dlouho. Navíc tržní mechanismy zvýhodňují krátkodobé výtěžky oproti dlouhodobým a udržitelným projektům. (Heinberg, 2016)

Podle Dr. Debbie Hopkins trh velmi zřídka formuje technologii tak, aby z ní měla společnost užitek. Můžou existovat určité technologie, které budou obohacovat společnost, avšak spoléhat se na trh, je poměrně nebezpečné rozhodnutí.

„Automobil není z podstaty špatná technologie, avšak způsob jakým je využívám, systém, který se kolem jeho používání vytvořil. To, že je v dnešní době auto vyžadováno, aby člověk mohl společensky fungovat, spíše než aby bylo považováno za volbu. Díky tomu jsme skončili s dopravním systémem, který produkuje množství negativních externalit.“ (Hopkins, 2019, 10:21)

Změny, které probíhali při přechodu ze starého energetického režimu na energetický režim založený na fosilních zdrojích a jaderné energii znamenali, že svět byl schopný pohánět energeticky náročná průmyslová odvětví a umožňoval rostoucí spotřebu energie mezi jednotlivci. Přinesou strukturální změny opět

novou prosperitu, nebo se budeme stále více propadat do starého energetického režimu? (Moe, 2015)

Pokud se shodneme na tom, že obnovitelné zdroje jsou v současné době nejspolehlivějším vyzyvatelem stávajícího energetického režimu, do jaké míry jsou jejich uživatelé a poskytovatelé schopni postavit se proti moci průmyslových gigantů – společností, které měly po desetiletí příležitost růst v ekonomicky prosperující a politicky vlivné struktury, společností, které mají vliv na podobu vládních byrokracií, společností s generálními řediteli, kteří mají osobní vztahy s premiéry a prezidenty, společností, které měli desetiletí na to, aby se staly nákladově efektivními a rozvíjely své technologie? (Moe, 2015)

ROPNÁ SPOLEČNOST²⁰

Ropa byla známá po tisíce let. Existují záznamy z válek císaře Konstantina, který vypouštěl hořící ropu na nepřátelské lodě. Většího významu se jí však dostalo až v průmyslovém období, kdy začala být používána jako mazadlo pro mechanické stroje. Bylo to z toho důvodu, že komerční lov velryb, jejichž tuk se do té doby používal, vedl téměř k úplnému vyhubení těchto zvířat a ropa začala být více dostupná až po založení prvních ropných polí v roce 1866 Edwinem L. Drakem. Drake zbankrotoval, ale jiný ropný magnát zaujmul jeho místo.

Standard Oil založený John D. Rockefellerem ovládal v roce 1880 90 % světové produkce ropy. Dá se mluvit o první nadnárodní korporaci. Její monopol však začal být ohrožován konkurencí z oblasti Kaspického moře, kde k prvním objevům došlo v roce 1871. Ludwig Nobel, bratr Alfreda Nobela, zde založil společnost, která v roce 1885 produkovala 30 % Americké produkce. Ve chvíli, kdy poptávka v Rusku nestačila, přišla pomoc od Francouzské rodiny bankéřů – Rothschildů – kteří vybudovali první železniční systém spojující Asii s Evropou. V devadesátých letech potom Rotschildové najmuli Marcuse Samuela, aby jim pomohl vybudovat obchodní spojení s Jihovýchodní Asií, v té době Francouzskou kolonií. Samuelův hlavní plán byl však porážka Standard Oilu založením vlastní společnosti – Shell Transport and Trading. V té chvíli začíná období tzv. ropných válek a zároveň se zvyšuje těžba Indické ropy pod správou společnosti Royal Dutch Company.

V roce 1902 byl Samuel přinucen spojit svou společnost s Royal Dutch Company, čímž vzniká Royal Dutch Shell. Po objevu ropných polí na Blízkém východě vznikla Anglo – Perská obchodní společnost (později přejmenovaná na British Petroleum, zkráceně BP)

V roce 1911 byl Standard Oil přinucen k rozdělení (z antimonopolních důvodů) z nařízení vrchního soudu (rozdělen na Exxon, Chevron, Mobil, Gulf, Texaco) a na konci 19. Století se Rusko stalo největším producentem ropy na

²⁰ Následující kapitola je založena na textu knihy *The Party's over: Oil, War and the Fate of Industrial Societies* od Richarda Heinberga (2003)

světě. Brzy na to však politické převraty v Rusku a nové objevy ropy v Americe udělali ze Spojených Států znovu největšího producenta ropy.

Tento vývoj ustavil světovou dominanci tzv. „sedmi sester.“

- Exxon
- Chevron
- Mobil
- Gulf
- Texaco
- BP
- Shell

V roce 1949 kontrolovaly tyto společnosti 90 % světové produkce ropy.

ENERGETICKÁ TRANSFORMACE

„Toky a přeměny energie udržují a vymezují život veškerých organismů, tedy i takových superorganismů, jako jsou společnosti a civilizace.“ (Smil, 2017 str. 116)

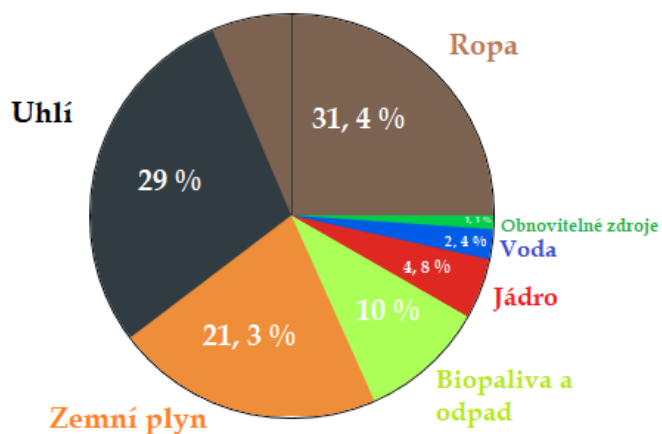
Energetická transformace je běžně definována jako dlouhodobá strukturální změna energetických systémů. To, že jsme se stali civilizací využívající fosilní paliva má jednoduché vysvětlení – fosilní paliva jsou pro lidské využití ideálním zdrojem, který má téměř shodné vlastnosti jako biomasa, akorát s větší energetickou hustotou a téměř bez územních nároků. Na rozdíl od jaderné energie není potřeba vytvořit vysoce komplexní systém na generaci energie, na rozdíl od vodíku není potřeba ropu a uhlí vyrábět, chladit ani stlačovat. Na rozdíl od elektřiny je kontakt s nimi bezpečný. Proto nebylo potřeba vytvářet vysoce komplexní technologické systémy hned od počátku jejich využívání. Přeměna agrárního solárního systému na fosilní solární systém nevyžadovala technologické zázraky a probíhala přirozeně a pomalu. (Sieferle, 2001)

Na rozdíl od konvenčních fosilních paliv, která pro nás příroda „připravila“ v průběhu stamilionů let a my jsme je pouze vytežili a přepravili, vyžadují alternativní zdroje energie specializovanou pracovní sílu, vyspělou technologii a infrastrukturu na zachycování a přeměnu energie. V současné době je celkový distribuční řetěz alternativních technologií, od zpracování materiálů, přes výrobu, po distribuci závislý na energii z fosilních paliv. Výzvou je překonat tuto závislost a vytvořit distribuční řetěz nezávislý na fosilních palivech. (Fridley, 2010)

Od roku 1971 do roku 2016 se celková energetická spotřeba zvětšila 2,5x. Zatímco v roce 1971 činila 5.523 Mtoe²¹ v roce 2016 již 13.751 Mtoe. Zatímco závislost na ropě se snížila, vzrostla spotřeba uhlí (zejména díky rostoucí ekonomice Číny a Indie). Zároveň jsme byli svědky rostoucího významu zemního plynu a jaderné energie. Podíl solární, větrné a geotermální energie dohromady, činil v roce 2014 pouze 1,1 %. (International Energy Agency, 2018)

²¹ 1 Mtoe vyjadřuje energetický ekvivalent při spalování 1 milionu tun surové ropy. To znamená, že 13.751 Mtoe je téměř 14 miliard tun ropy za rok.

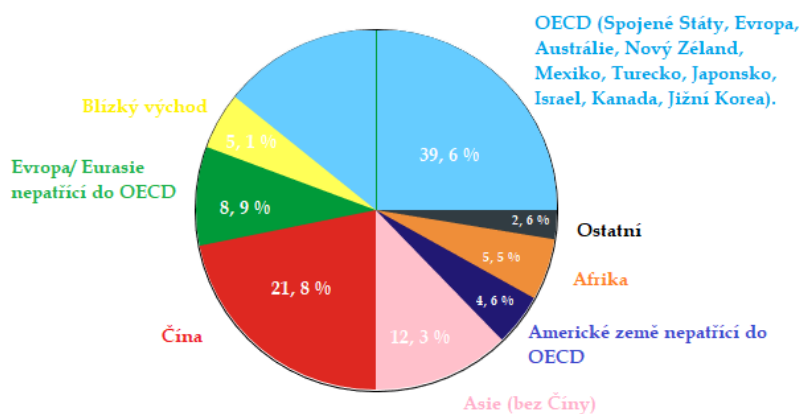
Primární dodávky energie podle zdroje



Graf č. 4 – Primární dodávky energie podle zdroje v roce 2014 celosvětově.

Zdroj: IEA (2016g)

Světová spotřeba primárních energetických dodávek- dle oblasti



Graf č. 5 – Světová spotřeba primárních energetických dodávek dle oblasti

v roce 2014. Zdroj: IEA (2016g)

Předpovídání budoucnosti je vždy ošemetná věc, ale nejméně jedna věc týkající se globální energetiky v časovém měřítku lidské civilizace je jistá: průmyslová společnost založená na spalování fosilních paliv je nutně odsouzena k tomu, být pouhou krátkou epizodou v historii. (Smil, 2005)

Podle vedoucího experta na energetické systémy Václava Smila, jsou představy některých expertů ohledně konce ropného věku následovaného masivní nezaměstnaností, bezdomovectvím a hladomorem (viz. Olduvajská teorie [Duncan, 1989]) panikou, která nereflktuje historickou perspektivu, úlohu cen a lidskou přizpůsobivost. Postupné zdražování ropy nepovede ke zvyšování nabídek na zbývající ropu, ale urychlí technologický přechod na jiná paliva. K tomuto závěru dospěla OPEC poté, co ceny ropy v roce 1981 stouply na téměř 40 dolarů za barel.

„Jak ropa zdražuje, budeme ji využívat selektivněji a účinněji a zintenzivníme posun od ropy k zemnímu plynu a k obnovitelným a jaderným alternativám.“ (Smil, 2017 str. 125)

Přechod na obnovitelné zdroje je tudíž nevyhnutelný a je více než pravděpodobné, že již do konce století budeme pohánět většinu naší hospodářské aktivity z nefosilních zdrojů. Hlavními důvody jsou:

- 1) Klimatická změna – V prosinci roku 2015 se 196 států zavázalo k udržení globálního oteplování pod hranicí 2 stupňů Celsia nad předprůmyslovou úroveň. Přesto, že některé z těchto snah mohou být splněny použitím technologií na zachycování a ukládání uhlíku (CCS), většina bude muset být dosažena redukcí ve spalování fosilních paliv.
- 2) Druhým důvodem je vyčerpávání fosilních paliv, které činí náš energetický režim neudržitelným, i kdybychom se rozhodli se změnou klimatu nic nedělat. (Heinberg, 2016)

Hrozba nedostatku energie však visí nad průmyslovou společností jako Damoklův meč. (Sieferle, 2001)

ZNAKY OBNOVITELNÉHO ENERGETICKÉHO SYSTÉMU A OPOMÍJENÉ FAKTORY

„Pokud nepřizpůsobíme naše vzorce energetické spotřeby se stejnou důsledností, s jakou se snažíme změnit typy využívaných energetických zdrojů, mohl by přechod znamenat zásadní snížení hospodářské funkčnosti pro celou společnost.“ (Heinberg, 2016 str. 12, VP)

Obavy o energetický nedostatek byly na určitý čas rozptýleny využitím jaderné energie a technokratická utopie se zdála být na dosah. Celkový produkční cyklus jaderné energie sebou však přináší vysoká rizika pro ekosystémy, ve kterých je radioaktivní materiál těžen, zpracováván a následně ukládán. Přestože je mnoha lidmi považována za obnovitelný zdroj (vzhledem k tomu, že neprodukuje emise skleníkových plynů), vyžaduje surovinové vstupy, které nejsou neobnovitelné. (Sieferle, 2001)

„Vrchol celosvětové produkce uranu pravděpodobně nastane v letech 2040 až 2050, což znamená, že vzácnější jaderné palivo bude v příštích několika desetiletích zdražovat.“ (Werner a kol. 2013, VP)

Mezi další problémy patří hrozba jaderné havárie, která může učinit oblasti o rozloze tisíců kilometrů čtverečních neobyvatelné na stovky let (viz. Chernobyl a Fukushima). (Sieferle, 2001) Je také snadným cílem teroristických útoků a možným zdrojem na výrobu zbraní hromadného ničení. (Heinberg, 2016) Podle Václava Smila (Smil, 2017) je provoz jaderných elektráren spolehlivý, předvídatelný a dobře by doplnil nejrůznější obnovitelné zdroje zatížené nepředvídatelností a častými výpadky. Mezi zastánce jaderné energie dnes patří i spoluzakladatel Greenpeace Patrick Moore a autor teorie Gaia James Lovelock. Překážkou je však stále přístup veřejnosti a likvidace radioaktivního odpadu. Je tudíž vysoce nepravděpodobné, že by se jaderná energie, mohla v příštích padesáti letech významněji podílet na řešení globální změny klimatu, či energetické krize.²² (Smil, 2017)

²² Joshua Pearce z University of Pennsylvania provedl studii, jejímž výsledkem byl závěr, že jaderná kapacita by musela růst tempem 10% ročně, aby nahradila fosilní paliva v roce 2050. To je kolem 14,500 jaderných elektráren. (Pearce, 2008)

To nás zanechává s alternativními zdroji energie v podobě obnovitelných zdrojů

Přestože v diskusi o energetickém přechodu nejčastěji figurují peníze a ziskovost, přechod má mnohem komplexnější úroveň. Alternativní zdroje nemohou pouze „nahradit“ fosilní paliva. Jejich integrace bude vyžadovat masivní investice do nového vybavení a infrastruktury. (Fridley, 2010)

Alternativní zdroje energie se nejčastěji rozdělují do dvou kategorií:

- 1) Náhrady za tekutou ropu (zkapalněné uhlí, biodiesel, biobutanol, etanol, nekonvenční ropa) z fosilních paliv, či biomasy.
- 2) Alternativy na generaci elektřiny, včetně technologií na ukládání energie (větrné turbíny, fotovoltaika, solární – termální, biomasa, palivové vodíkové články, baterie). (Fridley, 2010)

Současné vzorce energetické výroby a spotřeby se vyvinuly v závislosti na množství a vlastnostech paliv minulého století. Fosilní paliva byla dostupná, levná, lehce přepravitelná a energeticky hustá. Obnovitelné zdroje na druhé straně produkují energii „zdarma“ a mají *menší* (nikoliv nulové) negativní dopady na životní prostředí a lidské zdraví. Nejsou však doopravdy zdarma, čili *perpetum mobile*: vybudovat zařízení na zachycování sluneční či větrné energie vyžaduje množství materiálu a vložené energie. (Heinberg, 2016)

Inženýři se budou dozajista snažit adaptovat nové energetické zdroje na naučené vzorce (např.: nahrazování benzinových aut auty elektrickými). Do určité míry je to možné: skrze budování energetického úložiště a modernizaci přenosové sítě. Nedokáží však plně nahradit všechny způsoby, jakými využíváme fosilní paliva, a ty nejsou bez dopadů na životní prostředí. Přechod na obnovitelné zdroje tak bude znamenat hlubokou společenskou proměnu. Richard Heinberg (2016) uvádí 6 důvodů:

- **Přerušovaný tok energie** – Současný energetický systém je navržen na generaci elektřiny z kontrolovatelných vstupů (množství generované elektřiny může být regulováno), avšak sluneční a větrná energie jsou z podstaty nekontrolovatelné. Je možné tuto energii nějak skladovat, přestavět přenosovou síť, ale to stojí peníze a další energii a materiál.

- **Problém s tekutými palivy** – elektřina nenahrazuje naši veškerou energetickou spotřebu. Zejména dopravní sektor je kompletně závislý na ropě. Pouze malá část dopravního sektoru je nahraditelná biopalivy, či elektřinou. Udržitelná budoucnost tak přinese sníženou mobilitu, což bude mít významné důsledky pro celé hospodářství.
- **Neenergetické využití fosilních paliv** – fosilními palivy se topí v ocelárnách, používají se při výrobě gumy atd. Také velké množství výrobků je z fosilních paliv (léky, plasty, chemikálie, hnojiva, asfalt).
- **Hustota elektráren** – fosilní paliva mají celkem malé územní nároky, kdežto větrné elektrárny, či solární panely, vyžadují velké územní plochy. Zachycování obnovitelné energie sebou přinese významné environmentální dopady, jejichž minimalizaci je nutno dobře naplánovat.
- **Lokalizace** – Při přechodu na obnovitelné zdroje energie se výroba energie přesune z velkých centralizovaných center k decentralizovaným provozům, jelikož „palivo“ nemůže být koncentrováno na jednom místě. To povede ke geografické reorganizaci celé společnosti kolem dostupných energetických zdrojů.
- **Menší množství energie** – I kdybychom předpokládali masivní výstavbu solární a větrné kapacity v následujících 35 letech, jejich kapacita se nevyrovná množství energie, které čerpáme z fosilních paliv. To sebou přináší otázky ohledně hospodářského růstu.

Pokud bychom se snažili nahradit fosilní paliva jejich živými sourozenci – biopalivy, ve většině případů by to nešlo, vyústilo by to v ekologickou katastrofu a potravinový nedostatek. K uspokojení poptávky po pohonných hmotách v USA by bylo potřeba asi 390 Mha, což je dvojnásobná plocha současně obdělávané půdy. (Smil, 2017)

Čistá světová produkce biomasy činí 55 – 60TW (více než čtyřnásobek TPES²³ v roce 2005). Předkládaná řešení jsou však čistou ukázkou zbožných přání a naprosté ignorance ekosystémových potřeb. Intenzivní a monokulturní pěstování energetických plodin může významně narušit funkčnost ekosystémů.

²³ TPES= Total Power Energy Supply = Celková energetická kapacita

Kromě toho se již 30 – 40 % biomasy dnes používá jako potraviny, krmivo, vláknina a palivo. Její zvýšené používání by tudíž pouze zredukovalo funkčnost ekosystémů. Jejich zvýšené pěstování by vyžadovalo spoustu dusíku, jehož spotřeba již dnes významně přesahuje přirozenou úroveň (viz. Rockstrom, 2009; Steffen 2015). Fosilní paliva mají mnohem vyšší energetickou hustotu a co je podstatné – nacházejí se pod zemí. Přejít na biopaliva by tudíž znamenal tisíce až desítky – tisícinásobně větší územní nároky.

Přejít na energetický režim založený na obnovitelných zdrojích tak znamená masivní přeměnu infrastruktury, která by se dala přirovnat k přechodu z biomasy na fosilní paliva. (Smil, 2017) Stejně jako biomasa, větrné turbíny vyžadují 10 – 100násobně větší území než ropná infrastruktura. Je zde tudíž nesoulad mezi komerčním využitím energie a nízkou hustotou energetických toků. Stejně jako větrné elektrárny, tak i vodní elektrárny vyžadují velké nároky na materiál a energii k vybudování celého systému. Tento problém je nevyhnutelný. Jakmile chceme přeměnit energii o nízké hustotě do užité formy, potřebujeme velké materiální a energetické vstupy, které z velké části redukuje celkový výnos. (Sieferle, 2001)

Spotřeba energie v roce 2005 dosáhla 13TW. Podle odhadů, je technicky realizovatelná větrná technologie schopna poskytnout 10TW, oceánské vlny 5TW, hydroelektrárny 2TW a geotermální energie a přílivové vlny 1TW. To jsou navíc pouze *technicky realizovatelné* odhady, do kterých nejsou započítány ekonomicky a ekologicky přijatelná řešení. Ty představují pouhý zlomek tohoto množství. Jediný energetický zdroj schopný poskytnout dostatek energie je slunce, které poskytuje 122PW (122.000TW). I přes to je zde však stále problém s energetickou hustotou. (Smil, 2017)

„Systém založený na solárních zdrojích by znamenal rozsáhlou prostorovou restrukturalizaci s dalekosáhlými environmentálními a socioekonomickými důsledky.“
(Smil, 2017 str. 130)

Pokud má být solární energie využita, musí být nejprve koncentrována, což vždy zahrnuje velké územní nároky, materiál a práci. Fotovoltaický systém, který generuje sluneční energii, musí být vybudován, udržován, opravován a konečně nějak zlikvidován. (Sieferle, 2001) Je to však jediný dostupný zdroj

energie s hustotou kolem $10^2\text{W}/\text{m}^2$ – pro porovnání, brazilský etanol z cukrové třtiny má energetickou hustotu $0,45\text{W}/\text{m}^2$. (Smil, 2017)

Byli jsme svědky impozantního technologického pokroku, avšak v mezích technologií přizpůsobených fosilním palivům (spalovací motor, parní turbína, vznětový motor – vše vynalezeno před sto a více lety). (Smil, 2017)

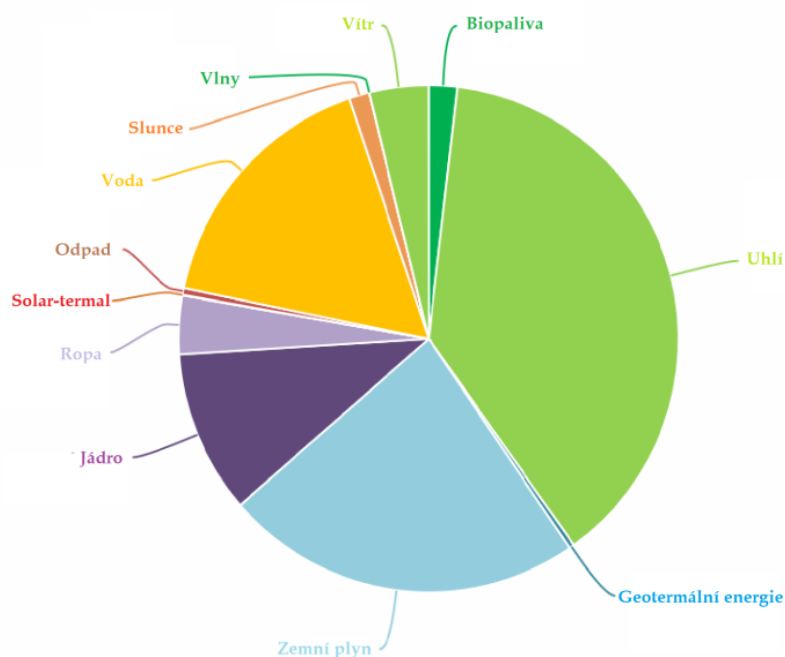
„Konec laciné ropy jako energetického zdroje můžeme považovat právě tak za poměrně katastrofální vývoj, vzhledem k tomu, že nemáme adekvátní náhradu, stejně tak za mimořádnou příležitost k technologickým inovacím a společenským změnám. Tyto změny by nakonec mohli zlepšit stav světové ekonomiky a životního prostředí.“ (Smil, 2017 str. XX)

ELEKTRIFIKACE

Jelikož obnovitelné zdroje energie produkují elektřinu, odehrává se nahrazení fosilních paliv nejrychleji v tomto odvětví. Elektřina definuje moderní způsob života. Spoléháme na ní 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. Je úžasné všestranná a vybudovali jsme masivní infrastrukturu k její výrobě, distribuci a spotřebě. (Heinberg, 2016) Představuje však pouze malý podíl (18 %) na celkových energetických nákladech společnosti. (Heinberg, 2016) *Energetická transformace tudíž závisí na elektrifikaci větší části naší hospodářské aktivity.*

V současné chvíli je 65,1 % elektřiny generováno za pomoci fosilních paliv. Největší podíl na tom má uhlí (38,3 %) a můžeme si všimnout rostoucí tendence ve spotřebě zemního plynu (23,1 %). Z nefosilních paliv je významné jádro (10,4 %) a vodní elektrárny (16,7 %). Obnovitelné zdroje (geotermální energie, fotovoltaika a vítr) se podílejí 5,4 %. (IEA, 2016e)

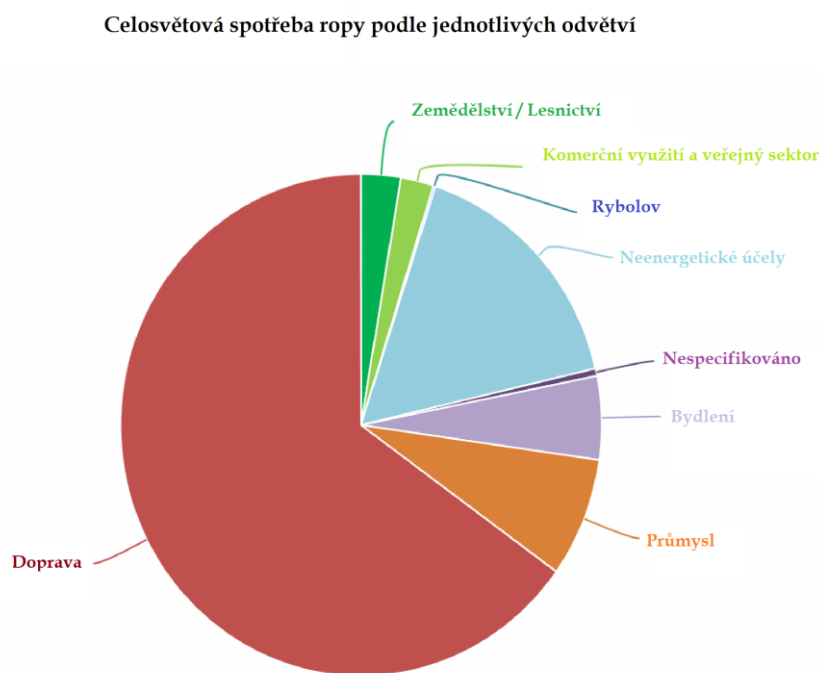
Podíl jednotlivých zdrojů na generaci elektřiny celosvětově



Graf č. 6 – Podíl jednotlivých zdrojů na generaci elektřiny celosvětově.

Zdroj: IEA (2016e).

Ropa má v tomto schématu pozici outsidera, neboť elektřina se pomocí ropy generuje ve velmi malém množství (3,7 %) – avšak ve stále téměř trojnásobně větším, než energie generovaná pomocí solárních panelů. Mimo výrobu elektřiny je však naprosto zásadní pro fungování průmyslového hospodářství. Její hlavní uplatnění je v oblasti dopravy (65,1 %), v oblasti průmyslu (7,7 %), při spotřebě domácností (5,4 %) a poté na neenergetické účely jako je výroba léků, asfaltu či plastu (16,4 %). (IEA, 2016f)



Graf č. 7 – Celosvětová spotřeba ropy podle jednotlivých odvětví. Zdroj: IEA (2016f)

„Existují alternativy pro dopravní sektor, obchod a zemědělství, ale jsou zpravidla pomalejší, dražší, nebo určitým způsobem limitované v množství.“ (Heinberg, 2016 str. 94)

DOPRAVA

Mobilita je aspektem, který se s přechodem na obnovitelné zdroje podstatně změní. Díky tomu, že 94 % naší dopravy je poháněno za pomoci fosilních paliv, mobilita se bude měnit současně se změnou energetického režimu. (Gilbert, R. a Perl, A., 2010) V současnosti je tekutá ropa celosvětově nejvyužívanější zdroj energie. Je energeticky hustá, lehce přepravitelná a navíc byla ve 20. století velice levná.

„V osmdesátých letech se barel ropy, obsahující 1700kWh energie (ekvivalent 10 let tvrdé lidské práce) prodával za \$35 dolarů (inflačně přizpůsobeno dnešním cenám).“ (Heinberg, 2016 str. 81, VP)

Levná doprava poháněla světové hospodářství a zásadním způsobem usnadnila globalizační proces. Přestože peníze a informace se mohou přesouvat virtuálně, fyzické zboží a suroviny vyžadují systém silnic, kolejí, přístavů apod.

„V roce 2011 projelo americkými přístavy zboží v hodnotě \$1.73 bilionů, což je 80x více, než před padesáti lety.“ (Rose George v Heinberg 2016 str. 82, VP)

Logickým řešením nabídnutým v Třetí průmyslové revoluci je elektrifikace dopravy a sdílení automobilů. V roce 2016 bylo na silnicích kolem 700,000 elektrických aut a celý sektor prožívá masivní růst (kolem 76 % ročně). (Ayre, 2015) Miliarda těžkých aut, která brázdila silnice v roce 2014, však představuje problém. Dohromady spotřebovala 50GWH energie, což je více, než ten rok vyprodukovali všechny obnovitelné zdroje dohromady. Stejně tak udržování silniční infrastruktury vyžaduje velké množství energie (větší než samotná výroba a provoz automobilů). (Heinberg, 2016)

A přesto, že většina aut na silnicích je určena k osobní dopravě, 99,99 % přepravované hmotnosti tvoří výrobky přepravované velkými nákladními auty a kontejnerovými loděmi. Zároveň zemědělská technika jako jsou traktory či kombajny představují problém. A to je právě úraz baterií, neboť ty fungují nejlépe v malých a lehkých autech, díky mnohem nižší energetické hustotě než je ta z fosilních paliv. (Heinberg, 2016)

Například baterie v Tesle Roadster váží 450 kg a poskytuje 190MJ energie. Naproti tomu 40 litrová nádrž naplněná benzínem váží 30kg a poskytuje 1,200MJ energie. (Fridley, 2010)

Nemůžeme tudíž nahradit fosilní paliva alespoň v dopravním sektoru jejich nefosilními sourozenci – biopalivy? Jen v USA se již dnes produkuje 53,5 miliard litrů biopaliv ročně, avšak ty zahrnují velké environmentální škody a vysoké náklady. (Heinberg, 2016)

„V roce 2015 omezil Evropský parlament pěstování biopaliv, díky jejich vlivu na ceny potravin, ničení lesů, využívání půdy, a klimatickou změnu.“ (Buchanan, 2015 bez stránkování, VP)

Podstatnou překážkou pro rozvoj biopaliv představuje jejich EROEI. V současnosti je EROEI biopaliv ve Spojených Státech kolem 1:1. Aby však byl energetický zdroj energeticky ziskový v dlouhodobé perspektivě, musí mít EROEI alespoň 3:1. (Hall a kol. 2009) Některé zdroje, jako je cukrová třtina v Brazílii, či palmový olej mají vyšší hodnoty, ale jsou neoddělitelně spjaté se společenskými problémy a poškozováním ekosystémů. Takže i kdyby bylo fyzicky možné vyrobit dostatek biopaliva pro náš současný dopravní systém, nebylo by to možné bez mohutných dotací a společensko-ekologických škod. Krásně to můžeme vidět na příkladu leteckého průmyslu, který v roce 2012 spotřeboval 250 milionů metrických tun paliva, zatímco celosvětová produkce jedlých olejů byla pouze 161 milionů metrických tun. (Heinberg, 2016)

Po většinu historie lidé zlepšovali svou mobilitu skrze postupné, občasně vylepšení v podobě plachet, kol či motorů. Revoluce, kterou máme před sebou, bude však muset být o krok napřed před ropným vrcholem. (Fridley, 2010)

Podle Debbie Hopkins z Oxfordské univerzity je elektrifikace podstatnou součástí dopravního řešení budoucnosti, avšak ne automaticky ve verzi, kterou si většina lidí představuje: osobní elektrické automobily. (Hopkins, 2019)

„Elektrifikace dopravy bude mít v krátkodobém horizontu podobu rostoucího počtu elektromobilů, i když tento trend může být v konečném důsledku omezen neefektivností osobního vlastnictví automobilů a potřebou ropy při výstavbě a opravách dálnic.“ (Heinberg, 2016 str. 85, VP)

Automobil se stal centrálním objektem našeho života, avšak elektrické dopravní systémy zahrnují množství dalších prostředků, od vlaků po elektrická kola. Někteří lidé si myslí, že je pouze nutné vytvořit dostatečnou poptávku a nabídku po elektrických autech, avšak řešení má mnohem komplexnější úroveň. (Hopkins, 2019)

Postatné je si uvědomit, že elektrifikace dopravy nutně neznamená snižování emisí. Lidé, kteří si v současné době koupí elektrické auto mají pocit, že jezdí čistě, levně a proto si neuvědomují, že většina elektřiny, která je pohání, stále pochází z uhelných elektráren. Elektrická mobilita je těsně spjata s podobou energetického systému. Pokud jde o celkové emise, lidé z bohatých zemí jsou často navnazení ke koupi elektrického vozidla daleko dříve, než je nutné. Stará auta se spalovacím motorem z Norska mohou skončit v zemích východní Evropy, či Afrických zemích, což nakonec vytváří vyšší emise. Koupě elektrického auta je však často doprovázena celkově zodpovědnějším chováním – solární panely, šetření energií na úrovni domácností atd. To je pouze několik příkladů, které dělají aspekt mobility tak složitým. (Hopkins, 2019)

Dnes jsme v období přechodu a díky tomu máme „čas“ na promyšlení toho jak chceme, aby náš dopravní systém vypadal v budoucnosti. Nemůžeme pouze nahradit spalovací motor elektrickým motorem. To by nebyla skutečná změna a stále bychom měli podobné problémy jako do teď. Naše města by byla stále dominována automobily, strukturována podél silnic, přičemž emise by se nemuseli o tolik snížit. Pokud tedy nevyužijeme čas k promyšlení otázky – jak chceme, aby naše města vypadala za padesát let – elektrifikovaný dopravní systém nemusí nutně přinést pozitivní důsledky. (Hopkins, 2019)

Některé z nastávajících dopravních revolucí budou muset udržet podobnou, nebo i vyšší úroveň mobility, například pohyb mezi městy, která se bude vyznačovat zvýšeným používáním vlaků, namísto automobilů. (Gilbert, R. a Perl, A., 2010) Většina železnic již byla elektrifikována skrze přenosovou síť pod nebo nad kolejemi a železnice jako takové jsou nejlepším řešením přepravy těžkého nákladu na dlouhé vzdálenosti. (Heinberg, 2016) Některé z těchto revolucí se naopak budou vyznačovat prudkým poklesem mobility, například pohyb mezi kontinenty. (Gilbert, R. a Perl, A., 2010)

Nejspolehlivější volbou jsou tzv. GCV's (Grid-connected-vehicles)²⁴. Ty mají oproti automobilům s bateriemi, které jsou drahé a velmi těžké tu výhodu, že z nich odpadá nutnost skladovat energii. Metra, tramvaje a trolejbusy jsou příkladem GCV's. Gilbert, R. a Perl, A., 2010)

Budoucnost se však nebude vytvářet pouze kolem technologických inovací, ale také kolem snížené potřeby cestovat, či přestavby měst. Nejen kolem technologií, ale kolem myšlenek, které si pod pojmem doprava a cestování představujeme. Udržitelná doprava podle Debbie Hopkins, musí kromě environmentálního aspektu zahrnovat prvek spravedlnosti. Stejně jako se musíme soustředit na dekarbonizaci dopravního sektoru, musíme pochopit, že klimatická změna jako taková bude mít největší dopady na chudé země, na chudé komunity. Takže udržitelná doprava se kromě zajištění dekarbonizace technologicky, musí zaměřit na sociální aspekt. Jak zajistit dopravní mechanismy (např.: možnost evakuace v případě hurikánů) v nízkopříjmových zemích. (Hopkins, 2019)

²⁴ Dopravní prostředek připojený k síti.

ZEMĚDĚLSKÝ SYSTÉM

Kritickým uzlem naší závislosti na fosilních palivech je současná podoba průmyslového zemědělství. Nejenže poháníme veškerou lodní a kamionovou dopravu, která naše jídlo převáží, fosilními palivy, ale poháníme s ní i stroje, které naše jídlo produkují. V minulosti se vždy alespoň část zemědělské produkce musela dát stranou, aby se mohla nakrmit zvířata, sloužící jako energetický zdroj pro další produkci. I díky uvolnění těchto 30 % se populace mohla rozrůst a překonat tak limity růstu.



Obr. č. 5 – Kombajn v roce 1902 a 2014. (Kredit: horní obrázek Robert N. Dennis, New York Public Library. Spodní obrázek: Martin Pettitt, flickr, Creative Commons)

Kromě energie na pohon strojů se i většina hnojiv v zemědělství vyrábí z fosilních paliv. Dusík je vyráběn za pomoci Haber-Boschova procesu ze

zemního plynu. Každý rok je použito přibližně 100 milionů tun dusíku, bez nějž by průmyslové zemědělství nebylo schopné vyprodukovat množství potravin, které odvrátilo populační limit předpovídaný Thomasem Malthusem (1766 – 1834). V budoucnu tudíž budeme muset snížit spotřebu hnojiv z fosilních paliv a začít používat organické metody v zemědělství – což například zahrnuje využívání veškerého organického odpadu z města, či používání lidských a zvířecích výkalů. (Heinberg, 2016)

„Tyto strategie však obvykle vyžadují více práce a více zemědělských zkušeností. Budoucnost obnovitelných zdrojů energie tak bude pravděpodobně znamenat dražší přírodní hnojiva a větší procentuální podíl zemědělců na celkové populaci.“ (Heinberg, 2016 str. 110, VP)

Podstatné změny se v zemědělství odehráli v 50. a 60. letech – „Zelená revoluce.“ Jen mezi lety 1950 a 1960 vzrostla produkce zrní o 250 %. (Kindell, 1994) To bylo umožněno novými hybridními odrůdami plodin a zejména masivním přítokem energie do zemědělství (50x větší spotřeba energie oproti tradičnímu zemědělství). (Giampietro, 1994)

Energie je využita na výrobu hnojiv (31 %), jako palivo pro stroje (19 %), na dopravu (16 %), na zavlažování (13 %), na chov dobytka (8 %), na výrobu pesticidů (8 %) a pro jiné účely (8 %). (McLaughlin, 2000) ²⁵

Autoři studie z roku 1994 (Pimentel, 1994) se snažili zjistit poměr mezi energií vloženou a získanou v zemědělství. Endosomatická energie je získávána skrze metabolické procesy lidského těla, exosomatická skrze externí vstupy. Před začátkem průmyslové revoluce bylo téměř 100 % využívané energie v zemědělství energií endosomatickou. Dnešní poměr činí 10 % endosomatické a 90 % exosomatické. Ve studii bylo zjištěno, že potravinový systém USA spotřebovává 10kcal exosomatické energie na produkci 1kcal potravin. To znamená, že potravinový sektor USA spotřebovuje 10x více než vyprodukuje. (Pimentel, 1994, VP)

²⁵ Energie potřebná pro další distribuci, maloobchod a domácnosti není započítána.

Výroba jednoho kilogramu dusíku vyžaduje cca 1.4 až 1.8 Kg ropy (+ zemní plyn). (McLaughlin, 2000) Podle údajů od The Fertilizer Institute použili zemědělci v USA v roce 2002 přes 12.000.000 tun dusíkatých hnojiv, což se rovná nějakým 15 miliardám litrů ropy (při započítání spodní odhadované hranice – 1,4 l/kg)

Mezi lety 1945–1994 vzrostlo množství vložené energie do zemědělství čtyřnásobně, zatímco úroda vzrostla pouze trojnásobně. Vklady energie rostou, zatímco úroda klesá. A to zejména díky vyčerpávání půdy, nákladům na zavlažování a nutnosti ochrany před škůdci. (Pimentel, 1994)

SPECIFICKÉ VYUŽITÍ FOSILNÍCH PALIV

Fosilní paliva mají množství dalších využití, která zahrnují:

- Vysokotepeelné procesy pro průmyslovou produkci
- Využití fosilních paliv pro neenergetické účely

Výroba určitých materiálů, které běžně používáme – ocel a cement – vyžaduje extrémně vysoké teploty. Výroba cementu vyžaduje zahřátí pece na teplotu 1450 stupňů Celsia, čehož se dosahuje zejména použitím uhelného nebo ropného koksu. Je těžké si představit život bez cementu, neboť je základní surovinou ve všech stavebních odvětvích. Stejně tak je těžké si představit život bez oceli, která se využívá na výrobu automobilů, zemědělské techniky a – infrastruktury Třetí průmyslové revoluce. Navíc se ocel mixuje s betonem a je základní surovinou ve stavebnictví. (Heinberg, 2016)

„Průmyslové procesy, díky kterým v továrnách vyrábíme technologie na generaci energie z obnovitelných zdrojů (větrné turbíny, solární panely), vyžadují vysoké teploty, stejně jako továrny vyrábějící elektrické vlaky, elektrická auta, počítače, LED diody, baterie a podobně.“ (Heinberg, 2016 str. 97, VP)

Samozřejmě můžeme využívat elektřinu na výrobu tepla, avšak to je ekonomicky nevýhodné. V současné chvíli je potřeba 2 – 3kWh tepelné energie z uhlí na výrobu 1kWh elektřiny. I kdyby obnovitelné zdroje energie dosáhly cenové hladiny fosilních paliv v síti, stále bude jejich převedení na teplo 2 – 3x dražší než přímá konverze energie z fosilních paliv.

„Elektrifikace základních průmyslových procesů současně s elektrifikací dopravy, přispěje k již tak skličujícímu úkolu vyrábět veškerou naši elektřinu z obnovitelných zdrojů.“ (Heinberg, 206 str. 98, VP)

Další možností je vytváření tepla skrze solárně – termální elektrárny, které soustřeďují sluneční záření do velmi malé oblasti, čímž se vytváří vysoká teplota. Tyto systémy mohou dosáhnout teplot dostatečných pro výrobu všech materiálu. Je však nejasné, jak by bylo možné kontrolovat množství sluneční energie pro průmyslovou výrobu (v pecích teplota nemůže kolísat). V současnosti tento typ elektráren produkuje 0.000025 % energie ve Spojených Státech. (Heinberg, 2016)



Obr. č. 6 – Solární pec v Odeillo, Francie. (Kredit: Björn Appel, skrze Wikimedia commons.)

O problémech s biomasou a environmentálními dopady jejího využívání v průmyslovém měřítku jsem se již zmiňoval. Nahrazení fosilních paliv v průmyslových procesech vodíkem by bylo teoreticky možné, avšak vyžadovalo by masivní přestavbu veškerých průmyslových procesů a zároveň by to zvedlo energetickou spotřebu, vzhledem k nutnosti vodík vyrábět. Každá výrobní by navíc musela mít vlastní zařízení na jeho výrobu, jelikož vodík nemůže být přepravován skrze potrubí, jako zemní plyn, či ropa. (Heinberg, 2016)

Jelikož Třetí průmyslová revoluce je knihou o světě bez fosilních paliv, musíme prozkoumat i několik neenergetických položek, které jejich užití vyžadují. Většina plastových materiálů pochází z fosilních paliv a jejich kompletní nahrazení bioplasty je zatím v nedohlednu. Stejně tak mazadla na mechanické stroje pochází z fosilních paliv a náhrada v podobě rostlinných olejů není dostatečně kvalitní. Většina silnic je dnes postavena z asfaltu. Jeden kilometr silnice typicky spotřebuje kolem 320 barelů ropy. Asfalt přispívá ke klimatické změně, vypouští toxické látky do ovzduší při výrobě i v průběhu používání. Jak zvládneme fungovat bez silniční sítě? Beton. Avšak zde vyvstávají otázky jeho

výroby, popsané výše (průmyslová výroba cementu za vysokých teplot). Již zmíněnou položkou je používání fosilních paliv v zemědělství (100 milionů tun dusíku ročně ze zemního plynu). (Heinberg, 2016)

VODA²⁶

Jelikož jsem si jako cíl vytyčil poukázat na možné nedostatky v Rifkinově práci, dovoluji si udělat od energetiky jednu odbočku. Udržitelnost socio-ekologického systému je postavena na třech hlavních faktorech – energií, potravinách a vodě. Jelikož problém průmyslového zemědělství jsem již stručně načrtl, a o energetický přechod je hlavním tématem této práce, ještě zbývá poukázat na třetí faktor.

Voda, stejně jako energie, je základem pro všechnu lidskou činnost. Je potřeba k pěstování jídla, výrobě šatstva i počítačů, a samozřejmě k pití. Rostoucí počet vodních krizí po celém světě, které v mnoha případech vedou k hospodářským převratům, společenským nepokojům, potravinovým krizím a válkám napovídají, že výzvy spojené s vodou budou konkurovat energetickým výzvám.

Ve skutečnosti jsou ještě více znepokojující kvůli třem důvodům:

- 1) Na rozdíl od ropy a uhlí je voda něčím víc než pouhou komoditou. Je to základ života. Připravte jakékoliv zvíře či rostlinu o vodu a ono zemře. Naše rozhodnutí, jak naložíme s vodou, je tudíž silně etickou otázkou; rozhoduje o přežití většiny živočišných druhů na této planetě, včetně nás.
- 2) Na rozdíl od ropy a uhlí nemá voda náhradu. Globální hospodářství přechází na obnovitelné zdroje energie, ale přechod na nevodní zdroj neexistuje.
- 3) Skrze vodu pocítíme klimatickou změnu nejvíce.

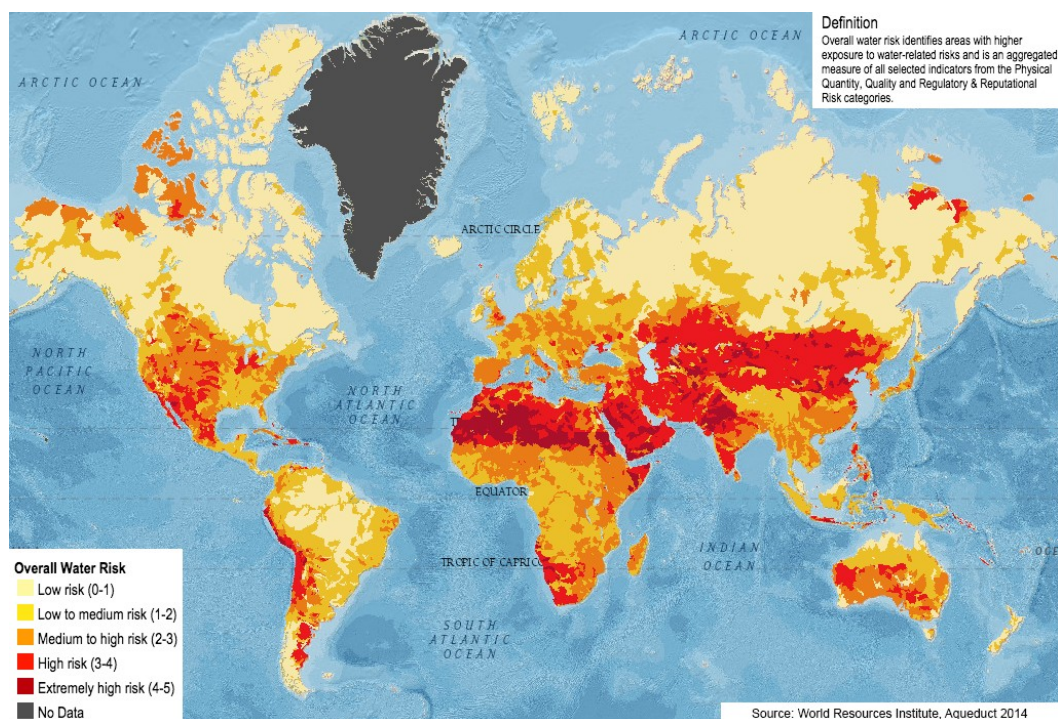
„Pouze nepatrná část vodních zdrojů na planetě Zemi – méně než setina procenta – je čerstvá a obnovovaná každý rok skrze sluncem poháněný hydrologický cyklus.“ (Postel, 2010 str. 3, VP)

Přestože je voda obnovitelným zdrojem, není neomezená. Množství vody v oběhu je prakticky stejné, jako bylo před tisíci lety, když se objevili první civilizace. Jak lidská populace roste, množství dostupné vody na osobu se

²⁶ Následující kapitola je založena na článku od Sandry Postel (Postel, 2010).

zmenšuje – při růstu populace z 2,5 miliard v roce 1950 na 6,8 miliard v roce 2009 o 63 %.

Navíc voda není rozmístěna rovnoměrně a některé oblasti jsou postiženy více než jiné (což může vést k masivním migračním vlnám).



Obr. č. 7 – Globální pohled na rizika spojená s vodou. Celková míra kvantitativních, kvalitativních, regulačních a tržních rizik pro dostupnost vody, jakož i riziko povodní. Creative Commons. Zdroj: World Resources Institute, 2014.

Po většinu lidské historie se lidé snažili dostat vodu pod kontrolu. Dnes pumpují miliony naftových či elektrických pump vodu z podzemních rezeorvárů na povrch. Umožnilo to existenci pouštních měst jako je Dubai, Phoenix či Las Vegas. Mnoho lidí se však k nezávadné pitné vodě vůbec nedostane – dnes je to kolem 1 miliardy lidí. Nadměrné čerpání vody z řek jako je Nil, Ganga, či Rio Grande dnes způsobuje, že mnoho z těchto řek v obdobích sucha ani nedoteče do moře.

„10 % potravin je zavlažováno podzemní vodou, což způsobuje bublinu mnohem větší, než jsou ty na Wall Street. Dnešní potravinovou potřebu zavlažujeme vodou na zítra.“ (Postel, 2010 str. 13, VP)

Jedna z nejhorších situací je v Indii. Podle satelitních snímků je většina podzemní vody ne severu země pomalu, ale jistě vyčerpávána. Jakmile rezervoáry vyschnou, způsobí to potravinovou krizi pro celou zemi a ponechá až 114 milionů lidí v ohrožení života. Tradiční odpovědí na vodní krizi je hloubení hlubších studen, stavba větších přehrad a přesouvání toku řek. Čína přišla s \$60 miliardovým projektem, jehož cílem je odklonit 41,4 miliard kubických metrů vody ze Žluté řeky každý rok – to je polovina Nilu. Ve světě, kde se klimatické vzorce mění, je však budování takovýchto megalomanských projektů riskantní. Vyžadují vysoké kapitálové investice, jejich dokončení trvá velmi dlouho a často zvětšují nerovnost mezi lidmi (jak jsou chudí přesunuti ze svých domovů).



Obr. č. 8 – Druhá nejvýkonnější vodní elektrárna na světě. Three Gorges Dam v Číně. Kredit: Hugh Llewelyn. CC by 2.0.



Obr. č. 9 – Druhá nejvýkonnější vodní elektrárna na světě. Three Gorges Dam v Číně. Kredit: Hugh Llewelyn. CC by 2.0.

Gigantické vodní projekty k tomu mají velké energetické nároky. Pumpování, přesouvání, nakládání a distribuce vody vyžadují energii. Přesun vody z Colorado River do jižní Kalifornie, tak vyžaduje kolem 1,6kWh energie na kubický metr.

Odsolování vody je další populární volbou, které spotřebuje kolem 2kWh elektřiny na kubický metr. Tato technologie ušla velký kus cesty. Na počátku byly energetické výdaje kolem 5 – 10kWh. Avšak dnešní moderní zařízení již dosahují termodynamických limitů a další vylepšení budou přinejlepším mírná. Celých 47 % těchto zařízení je navíc na Blízkém východě, kde si tyto výdaje mohou dovolit. Prakticky tak přeměňují ropu na vodu. Navzdory vysokým škodám na životním prostředí (emise skleníkových plynů, znečištění pobřežních oblastí, produkce toxických látek), se celosvětová kapacita odsolovacích zařízení mezi lety 1995 a 2006 zdvojnásobila.

„Naneštěstí je odsolování politiky vnímáno jako eso v rukávu na řešení vodních krizí. Je v tom však skryta zvrácená ironie – spalováním fosilních paliv zhorší odsolování problém, který se snažíme řešit, přičemž vytvoří silnou lokální závislost na vysokých energetických vstupech.“ (Postel, 2010 str. 6, VP)

Typickou odpovědí na vodní krize je tak zvětšování vodní kapacity – nádrže, odsolovací zařízení, akvadukty. Chytrým řešením je však vodní správa, která efektivně využívá ekosystémové služby. Můžeme si představit krajinu – mokřiny, řeky, či rozvodí jako infrastrukturu – mosty či silnice. Tato „infrastruktura“ poskytuje spoustu ekosystémových služeb, neboť zdravé řeky a mokřiny filtrují nečistoty, zabraňují povodním, doplňují vodní rezervoáry. Pracují s energií ze slunce a nevyžaduje tolik exosomatické energie jako výstavba masivních projektů. Například zrušení přehrady Edward blízko Maine pomohlo k návratu lososů, čímž byla lokální ekonomika obohacena o \$65 milionů ročně.

„Je zásadní, aby politici pochopili nepříjemný fakt – že zásobování vodou vyžaduje energii, zásobování energií vyžaduje vodu. Energie a voda jsou dvě strany jedné mince a snaha vyřešit pouze jednu část může negativně poznamenat tu druhou.“ (Postel, 2010 str. 13, VP)

Příkladem této vzájemné propojenosti je závislost pouštních solárních panelů na dodávkách vody, která je omývá od pouštního písku, zabraňujícímu pronikání slunečního záření.

DECENTRALIZOVANÁ ENERGETIKA

V oblasti energie jsme nyní na rozcestí – staré energetické zdroje uvolňují místo novým a přechod na obnovitelné zdroje energie neznamena automaticky rovnostářskou budoucnost. (Heinberg, 2016)

„Alternativní zdroje energie nejsou odsouzeny k neúspěchu, avšak co je odsouzeno k neúspěchu je ideologické zbožštění energetiky založené na decentralizaci.“ (Smil, 2013 str. 52)

Pravděpodobně největším zastáncem myšlenky decentralizace na politické scéně byl komunistický vůdce Mao. Ten v šedesátých letech vyhlásil masivní mobilizaci „Velkého skoku vpřed.“ Stovky milionů Čínských obyvatel najednou začaly kácet stromy, těžit rudu a stavět malé domácí pece, místní hydroelektrárny a domácí palivové fermentátory. Tento skok skončil největším hladomorem v dějinách, který si vyžádal 30 milionů obětí. (Smil, 2013)

Amory Lovins již v roce 1976 prohlásil, že decentralizovaná výroba elektřiny eliminuje náklady na distribuci, což vyváží náklady na roztráštěnou infrastrukturu menších výrobních systémů. Lovins předpokládal možnost středně velkých systémů pro městské oblasti, či vesnice, avšak nic podobného dnešním jaderným, či uhelným gigantům. Tato cesta by podle něj přispěla k rovnosti mezi lidmi a stabilnímu světovému řádu, s množstvím výhod pro chudé a skutečnou demokracií, přičemž místní společenství by získala nezávislost a stala by se ekologicky šetrnými. (Rikfin, 2014)

„ze začátku poskytování vládních dotací byli velké energetické společnosti těmi, kdo využíval výhod budováním obřích solárních a větrných elektráren. Zvyšující se veřejné povědomí však proměnilo miliony energetických spotřebitelů, na výrobce energie.“ (Rikfin, 2012 bez stránkování, VP)

Nová zařízení využívající obnovitelných zdrojů energie však ukazují na prozatím dominantní postavení velkých provozů. Větrná energie je dnes z hlediska obnovitelných zdrojů nejvýznamnějším hráčem na energetickém poli. Nejvýkonnějším generátorem větrné energie je dnes SeaTitan™ od Americké společnosti AMSC s výkonem 10MW a průměrem rotoru 190m. Na následujícím obrázku můžeme vidět pobřežní elektrárnu AlphaVentus. Ta obsahuje 12

větrných turbín, každá má kapacitu 5MW. Kvůli zpožděním se celková cena vyšplhala na 250 milionů eur. (Writers, S., 2009)



Obr. č. 10 – Větrné turbíny a elektrická rozvodna větrné elektrárny Alpha Ventus v severním moři. Licence: CC by SA – 3.0. Foto: SteKrueBe na Wikipedii.

Jak můžeme vidět na příkladu Číny, v roce 2015 bylo schváleno 24 pobřežních větrných elektráren s celkovou kapacitou 550GW a očekává se, že tyto obří farmy budou poskytovat 50 % potřebné elektřiny pobřežním regionům v roce 2030. (Moe, 2015)



Obr. č. 11 – Pobřežní větrná elektrárna Lillgrund. Foto: Tomasz Sienicki. Licence: CC by 3.0.

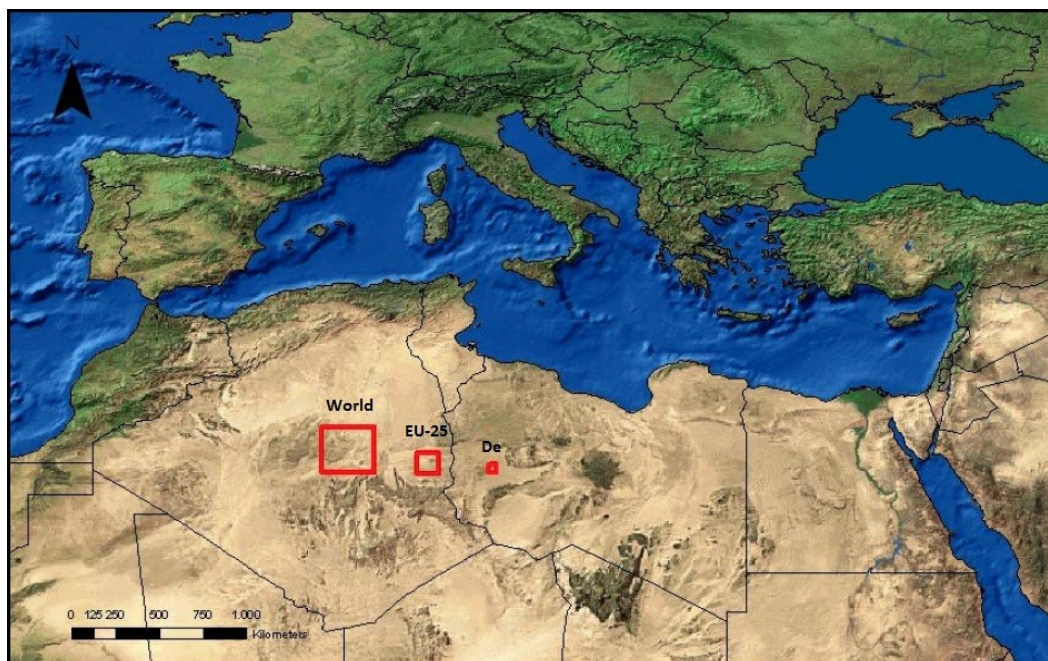


**Obr. č. 12 – Solární elektrárna Perovo na Ukrajině. Licence: CC 2.0.
Kredit: Active Solar, Flickr.**

Přesto, že obnovitelné zdroje jsou prezentovány jako dostupná alternativa a ano, vzhledem k decentralizovanosti jejich energetických toků budují decentralizovanou energetickou síť, ti kteří prosperovali z fosilní éry, se mohou snažit ponechat si moc. Je také možné, že celé státy a bohaté komunity uvnitř států vybudují soběstačné energetické systémy, zatímco ostatní budou ponechání napospas dysfunkční elektrické rozvodové síti. Technologie na generaci

obnovitelných zdrojů jsou vysoce komplexní technologické systémy, které vyžadují expertní znalosti při jejich výrobě a kapitálové investice při jejich uvedení do provozu. (Heinberg, 2016)

Příkladem takového projektu může být DESSERTTEC, který měl dodávat obnovitelnou energii z oblastí, kde jí je spousta (Sahara), skrze vysokonapěťové kabely ke spotřebitelům (Evropa). (viz.: www.desertec.org/concept)

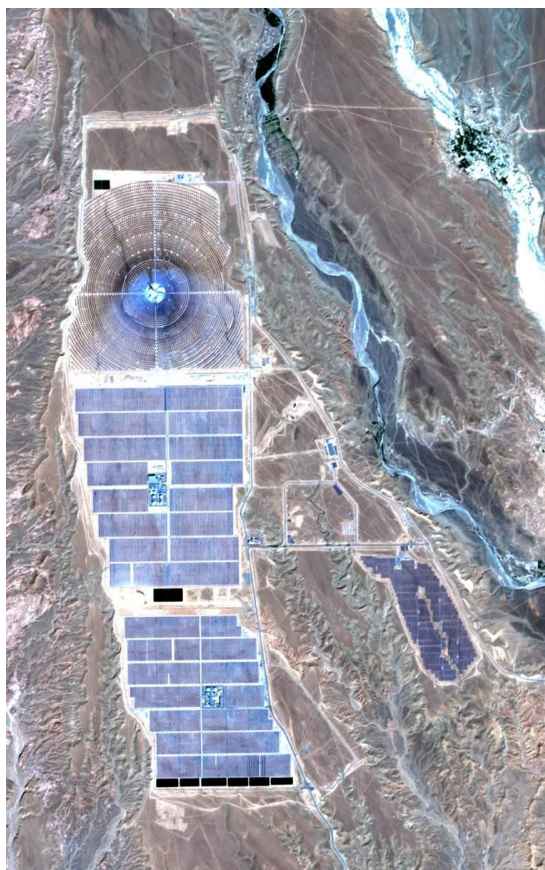


Obr. č. 13 – Plocha potřebná k napájení světa, EU a Německa elektřinou.

Data: German Aerospace Centre (DLR), 2005. ²⁷

Maroko, za podpory Španělského konsorcia Acciona, vybuodovalo solární elektrárnu Noor v roce 2016 a ta od té doby neustále roste. Zabírá plochu 2,500 hektarů a její cena vyšla na \$3.9 miliardy. Celkový výkon je 510MW (pro srovnání: elektrárna Temelín má výkon 2110MW). Marockého příkladu následují další Severoafrické státy jako je Egypt či Tunisko. Velký podíl na investicích však přijde ze zahraničí (Evropa, Saudská Arábie). (Energy hunger, energy guzzlers and energy providers (1/2) | DW Documentary, 2019)

²⁷ Červené čtverce představují oblast, která by stačila na výrobu elektřiny spotřebované v roce 2005 celosvětově, Evropskou unií (EU – 25) a Německem (De). Aby bylo možné nahradit veškerou energetickou spotřebu (nejen elektřinu), stačila by asi pětkrát větší plocha. Jak jsme však uvedli, při energetickém přechodu se nejedná pouze o množství energie, ale také o její vlastnosti.



Obr. č. 14 – Solární elektrárna Noor I, I, III a IV. Kredit: ESA / Copernicus Sentinel – 2A skrze Wikimedia Commons.

Obří komplexy rostou jako houby po dešti. V desítce největších solárních elektráren tak dnes figurují ty, vystavěné mezi lety 2015-2019 (s jednou výjimkou z roku 2012). Největší z nich je Tengger Desert Solar park v Číně s kapacitou 1547MW, následovaná třemi Indickými elektrárnami vystavěnými v letech 2017-2019 (1515MW, 1400MW, 1000 MW). (List of Photovoltaic Power Stations, 2019)

Formy vlastnictví nad novými energetickými systémy tak budou určovat míru hospodářské rovnosti. Centralizované vlastnictví bude nadále vést k akumulaci majetku v rukách hrstky lidí; decentralizovaná produkce a vlastnictví přenosové sítě místními komunitami vyústí ve větší rovnost. Rovnost a spravedlnost nejsou automatické důsledky energetické změny. Budou vyžadovat cílenou a organizovanou snahu. Decentralizovaná energetika může hrát významnou roli v tomto posunu, neboť osvobozuje spotřebitele od závislosti na energetických společnostech. Má tudíž potenciál ke společenskému rozvoji. (Heinberg, 2016)

PROGRESE X REGRESE

“Jakkoli rádi bychom si mysleli, že jsme ve světových dějinách něčím zvláštním, podléhají průmyslové společnosti týmž principům, jaké způsobily kolaps společností dřívějších” (Tainter, 2009 str. 282)

Pokud nevyvineme kolektivní úsilí a neprovedeme transformaci energetického systému „progresivním směrem“, mohla by se představa společnosti, využívající solární energii aktivně, stejně jako zemědělské společnosti (přeměnou solární energie na biomasu), avšak přímou high-tech konverzí na elektřinu, rozpadnout v zapomnění. Důsledkem takovéto promarněné šance by byla pravděpodobně společenská regrese, vedoucí k postupným společenským kolapsům (rozuměj: snižování komplexity dané společnosti).

Díky energetickým dotacím ze strany fosilních paliv, se důsledky průmyslu dlouhou dobu neprojevovaly. Průmyslové společnosti si je mohli dovolit. Pokud jsou zdroje na energetické výdaje snadno získány, poměr výdajů a zisků může být po dlouhou dobu ignorován (stejně jako se to děje v průmyslovém zemědělství). Fosilní paliva umožnila průmyslu, a všemu co z něj plyne (věda, medicína, válečné stroje, politické struktury) fungovat po dlouhou dobu, a financovat rostoucí výdaje po několik generací. (Tainter, 1988)

Joseph Tainter ve své slavné publikaci „Kolapsy složitých společností“ analyzuje společnost jako energetický systém a dochází k závěru, že kolaps složitých společností je závislý na strategiích, které tyto společnosti vypracují při nakládání s energií. Tyto strategie podléhají zákonu klesajících výnosů.

Jeho teorie byla založena na pečlivé dokumentaci kolapsu 17 vyspělých civilizací. Pokud jde o Římskou říši, píše:

„Ustavení Římské říše zpočátku vyneslo ohromné zisky, jelikož nahromaděné přebytky celého Středomoří a zemědělská půda byli zabrány dobovateli.“ (Tainter 1988, str. 195 VP)

„Tato expanzivní politika byla zpočátku vysoce úspěšná. Nejenom, že byly v dobytých provinciích vydrancovány jejich nahromaděné výrobní přebytky, a dokonce i

jejich provozní kapitál, ale zároveň na ně byla uvalena povinnost trvale odvádět tribut, daně či trvale odvádět nájem z půdy. A Řím díky tomu bohatl.“ (Tainter, 2009 str. 173)

Jakmile však expanzivní politika přestala vynášet, Řím musel podstoupit hluboké reformy. Jakmile mezní zisky z dobytých území začali klesat, impérium celkově oslabilo a následné zdanění obyvatelstva a hospodářská nesoběstačnost z něj udělali snadný cíl barbarských nájezdníků. (Tainter, 1988)

Cílem průmyslových společností je nahradit klesající mezní výnosy z fosilních paliv energií z obnovitelných zdrojů. Neúspěch a následná regrese může být podpořena nečekanými událostmi spojenými s klimatickou změnou. Energetická transformace je kolosální úkol a i při mobilizačním úsilí válečného rozsahu bude tato přeměna trvat desítky let, vyžadujíc obrovské materiální a energetické vstupy.

„Při přechodu na nové energetické zdroje, budou možné dopady zahrnovat zásadní proměnu lidských návyků, jak na osobní, tak na kolektivní úrovni, stejně jako proměnu infrastruktury kolem nás.“ (Heinberg, 2016 str. 3, VP)

Většina toho co děláme, může být nahrazena obnovitelnými zdroji: větrná a solární energie na výrobu elektřiny, osobní doprava na elektřinu, solární či termální energie na výhřev domů, biopaliva mohou pohánět těžký transport. Solární koncentrátory nebo vodík mohou pohánět těžké průmyslové procesy. Špatné zprávy jsou, že většina z toho bude velmi nákladná a vyžaduje hlubší výzkum. (Heinberg, 2016)

Zároveň se při plánování budoucnosti nesmíme zaměřovat pouze na energetickou infrastrukturu. Čím více žije komunita na lokální energii, vodě a potravinách, tím spíše se připravuje na množství nečekaných problémů. Musíme se tak zaměřit na propojení těchto tří komplexních systémů – energetického, potravinového a vodního – v jeden.

„Svět opírající se o nefosilní paliva je možná vysoce žádoucí a rozhodnost, odhodlání a vytrvalost by jeho příchod mohli urychlit, ale přechod to bude obtížný a zdoluhavý, i kdyby nebyl komplikován specifickými národními podmínkami a trendy vytvořujícími nové konstelace světové moci.“ (Smil, 2017 str. 139)

POLITIKA KLIMATICKÉ ZMĚNY A STAV ENERGETICKÉHO PŘECHODU V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH

Ropný vrchol již nastal, či nastane v následujícím desetiletí. Zásoby uhlí jsou však stále poměrně bohaté. Světové rezervy by při současné spotřebě stačili na cca 160 let – produkce tudíž není omezena zdroji, ale poptávkou. Zemní plyn, který se nalézá také v poměrně hojném množství, produkuje méně CO₂ a je tudíž vhodnou alternativou pro svět znepokojený globálním oteplováním. Vzhledem k tomu je politický faktor (na rozdíl od průmyslovo/energetických přechodů minulosti), jedním z klíčových, při energetickém přechodu 21. století. (Smil, 2017)

Energetická transformace je ve světovém měřítku stále v plenkách. Avšak některé země již udělali podstatný pokrok. Jako příklady si můžeme uvést Španělsko, které v roce 2014 generovalo 27,4 % elektřiny ze slunce a větru a Německo, které generovalo téměř 30 % z obnovitelných zdrojů v roce 2014. (Heinberg, 2016)

Španělská přenosová síť je zajímavým příkladem, neboť kvůli geografické poloze je celkem izolovaná od zbytku světa. Španělská vláda uvedla FIT²⁸ v roce 2007, který zavazoval energetické společnosti k výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů za prémiové ceny. To samozřejmě motivovalo energetické společnosti, aby sami začali s výstavbou masivních solárních a větrných elektráren – což vedlo k téměř čtyřicetinásobnému zvýšení kapacity v prvních deseti letech v případě větrných turbín. V roce 2004 představila vláda tučnější FIT pro solární energii, což vyústilo v téměř desetinásobné překonání plánované kapacity a v roce 2008 k instalaci téměř poloviny celkové instalované kapacity světa. Tyto vládní dotace však vyšli na téměř 4 miliardy eur, což v kombinaci s finanční krizí vedlo k postupnému zmrazení dotací. Po tomto propadu se energetická přeměna odehrává velmi pomalu (kombinace špatné vládní strategie a nešťastné finanční krize). Německo představilo tzv. *Energiewende*, jehož kořeny můžeme najít již v 70. letech, kdy se objevili první odpůrci jaderné energie. FIT v Německu byl však konzistentní a dobře spravovaný. Po havárii v jaderné elektrárně Fukušima, byl představen plán na

²⁸ Feed – in – tariff = Dotační systém

odstranění zbývajících jaderných elektráren z provozu do roku 2022. (Heinberg, 2016)

„Pokud jde o plánovanou kapacitu větrné energie, dosáhlo Německo svého cíle pro rok 2010 v roce 2005 a v případě solární energie dosáhlo cíle pro rok 2050 v roce 2012.“ (Heinberg, 2015 str. 76, VP)

Kdyby všechny strany porozuměli hloubce nadcházející krize, mohli by se vytvořit společné cíle (podle modelu Kyotského protokolu), které by zajistili omezení emisí skleníkových plynů a zároveň podporu obnovitelných zdrojů energie. Bohaté průmyslové země by se mohli zbavit závislosti na fosilních palivech, jak rychle by to jen šlo, a neprůmyslové země by mohli opustit dnešní marné snahy o industrializaci a mohli by nastoupit cestu skutečně udržitelného rozvoje. Většina států by pravděpodobně byla ochotna podílet se na všech těchto obtížných a dokonce i bolestivých snahách, kdyby byli jasně informováni o alternativách. Největší překážkou bude pravděpodobně neúčast několika „nečestných států“, které mají tendenci nerespektovat mezinárodní zákony a úmluvy. Nejpodstatnější z nich jsou USA a v menší míře Čína. Čína a USA budou muset spolupracovat, jelikož, pokud jde o energetickou bezpečnost a klimatickou změnu, osud světa je v podstatě v jejich rukou. (Heinberg, 2003)

„Co takové uhlí v Číně, dehtové písky v Kanadě, ropa ve Venezuele, a břidlicový plyn ve Spojených Státech? Přesto, že se nacházejí v relativně velkém množství, jejich těžba je nákladná a vypouštějí mnohem větší množství oxidu uhličitého než konvenční ropa, či zemní plyn. Pokud začneme využívat tyto zdroje a budeme prodlužovat éru fosilních paliv, dramatická změna klimatu může být vykonavatelem naší poslední vůle.“ (Rifkin, 2011 str. 30, VP)



Obr. č. 15 – Těžba dehtových písků v Albertě (Kanada). Autor: Garth Lenz.



Obr. č. 16 – Uhelny důl Garzweiler v Německu. Kredit: Bert Kaufmann. CC 2.0.

ČÍNSKÁ LIDOVÁ REPUBLIKA

Čínská lidová republika je v Rifkinově knize prezentována jako země, která „*po boku Evropské Unie povede svět vstříc Třetí průmyslové revoluci.*“ Premiér Li zařadil jeho knihu do oficiální bibliografie komunistické strany a jen v samotné Číně se prodalo přes půl milionu výtisků jeho knihy. (Rifkin, 2011; 2014)

Komunismus a sdílená ekonomika mají mnoho společného ideologicky, avšak centralizovaný stát, jehož je Čína nejzářivějším příkladem, je přesným opakem Rifkinovy vize decentralizovaného hospodářství. Jako stručné shrnutí si můžeme uvést několik dat: Čína se stala největším producentem CO₂ v roce 2007 a je zároveň největším spotřebitelem uhlí na světě. Největšími znečišťovateli jsou energetický sektor (52 % v roce 2015) a průmyslový sektor. Vysoká spotřeba uhlí a jeho stále velké zásoby komplikují přeměnu Číny na „zelené hospodářství.“ (Bailey and Compston, 2012).

Výrazně však narůstá uvědomnění, že Čína bude jednou z nejvíce zasažených oblastí díky klimatické změně. Vláda nabídla bohaté dotace na větrné elektrárny a fotovoltaiku, díky čemuž zde tento sektor roste rychleji, než kdekoliv jinde na světě. Zároveň zde existují i pozitivní očekávání do budoucnosti. Klíčem k tomuto pozitivnímu vývoji bylo do značné míry zřízení těchto průmyslových odvětví jako klíčových pro Čínskou budoucnost. (Moe, 2015 str. 85)

V nové „pětiletce“ (rozvojové strategii), jsou solární energie i větrná energie (stejně tak biomasa, čistá energie, vysokorychlostní dráhy, energetické úspory a jaderná energie) určeny jako náhrada za odvětví tvořící „pilíře starého hospodářství“, jako je uhlí, či ropa. (Lewis, 2013)

S 430GW kapacity pocházejícími z obnovitelných zdrojů ke konci roku 2014 (z nichž je 145GW vítr a slunce), vede Čína s předstihem celý svět. Pokud jde o solární energii, je Čína největší světový producent solárních panelů a ovládá 60 % trhu. Avšak po dlouhou dobu byl tento sektor určen pouze na vývoz. Vzhledem k ekonomické krizi v roce 2008 se však fotovoltaika začala instalovat i v Číně a domácí trh je v současné době největším na světě. (Moe, 2015)

Po mnoho let rostla Čínská ekonomika závratným tempem a investice do high – tech odvětví se dali očekávat. Vzhledem k závratnému růstu, se však nejen instalují obnovitelné zdroje energie, ale zároveň se více energie spotřebovává. V důsledku toho podíl obnovitelných zdrojů na elektrické produkci ve skutečnosti klesl. Naopak podíl uhlí na produkci elektřiny mezi lety 2005 – 2010 vzrostl z 69,5 % na 70 %. (Moe, 2015)

„To znamená, že navzdory rychlému růstu obnovitelných zdrojů, není tento vzorec známkou strukturální změny. Spíše se jedná o vzrůstající spotřebu energie ze všech možných zdrojů a zvyšování energetické účinnosti.“ (Moe, 2015 str. 74, VP)

Dokud roste hospodářství jako takové, není Čínská vláda nucena udělat hlubší změnu, která by se dotkla tradičních poskytovatelů energie. Do budoucna je patrně nejpodstatnější otázkou co se stane, až Čína přestane ekonomicky růst a bude muset začít dělat rozhodnutí, jakému sektoru dát přednost.

Instalace větrných turbín masivně odstartovala v roce 2003 a v současné době jsou jedny z největších výrobců na světě Čínské firmy: Goldwind, Sinovel, Mingyang. V roce 2011 Čína instalovala 18GW větrné energie, nejvíce na světě. V roce 2014 byla celková Čínská kapacita 115GW, což zdaleka překonalo plán pro rok 2020, který počítal s 30GW. Plány se tudíž změnili na očekávaných 200GW v roce 2020 a 1000GW v roce 2050. V roce 2015 bylo schváleno 24 pobřežních větrných elektráren s celkovou kapacitou 550GW a očekává se, že tyto obří farmy budou poskytovat 50 % potřebné elektřiny v roce 2030. (Moe, 2015)

Pokud jde o solární energii, většina Čínské produkce byla až donedávna zaměřena na vývoz. Velká část předních světových výrobců jsou Čínské firmy a export, který solární sektor zažíval, byl z velké části díky bohatým domovským dotacím ze strany Evropských států (Německo, Španělsko, Itálie). V polovině první dekády 21. století. Evropa tvořila 95 % exportu. Avšak po finanční krizi se ceny propadly o téměř 80 % a Čína si uvědomila, že musí produkci solárních panelů vyžít na domácím trhu. Mezi 2008 a 2014 se instalace zvětšily 200x ze 145MW na 30GW. V současné chvíli má tudíž Čína největší trh na světě a zanedlouho dožene Německo v celkové kapacitě. (Moe, 2015)

Masivní pokles cen však vedl k solidním finančním problémům. Čínský gigant SunTech zbankrotoval a tato hrozba se dotýká všech (skoro 2000) výrobců.

„Někteří Čínští výrobci mohou v roce 2012 prodělávat 1 dolar z každých 3 dolarů prodeje.“ (New York Times, 2013, VP).

Americký výzkum naznačuje, že celkové dluhy nahromaděné deseti největšími výrobci fotovoltaických článků v Číně dosáhly ohromujících 111 miliard yenu (téměř 20 miliard dolarů). (REN21, 2013a; Zhang et al., 2013b).

V Čínské ekonomice navíc nenastává žádný Schumpeteriánský moment. Čínská vláda nerada nechává státní firmy zbankrotovat, což je způsobeno celkovým masivním růstem Čínské ekonomiky, která tyto ztráty vyvažuje skrze bohaté dotace. Avšak i to se mění. Ernst a Young (2012b) v roce 2012 předpověděli, že 54 čínských společností vyrábějících solární moduly by mohlo do konce roku 2015 zbankrotovat (a 180 celosvětově), a 50 čínských výrobců nakonec zbankrotovalo – což znamená, že stát již není ochoten chránit každou živoucí solární mrtvolu.

Co je však nejpodstatnějším aspektem, který brzdí rozvoj Třetí průmyslové revoluce je nedostačující přenosová síť. Na konci první dekády 21. století bylo přes 30 % potenciálně instalovaných zařízení nepřipojeno k přenosové síti. Toto číslo nedávno kleslo na 15 %, ale například v porovnání se Spojenými Státy, kde tento fenomén téměř neexistuje, to značí velký problém. S podstatně nižší kapacitou, tak Spojené Státy generovali o 60 % více elektřiny. Což je spojeno i s nižší úrovní čínských technologií a jejich efektivitou. Je pro to několik vysvětlení, prvním z nich je geografie, neboť množství nejvčetnějších oblastí je také nejřidčeji obydlených (Vnitřní Mongolsko) a vyznačuje se slabým připojením k přenosové síti. Příkladem tak může být větrná elektrárna v provincii Jilin, která je vzdálena 300km od nejbližšího města. Čína vynakládá velké prostředky na výstavbu elektráren, avšak mnoho z nich zůstává nepřipojeno k síti. Dá se tak říci, že Čína si stanovila cíle v instalované kapacitě, avšak ne v reálné produkci elektřiny. Většina větrných elektráren je instalována na severu, avšak většina Čínské populace žije na jihu. Navíc společnosti, které se o správu přenosové sítě starají, nesou veškerou zodpovědnost a jsou povinni

elektřinu vykupovat. To odrazuje tyto společnosti od výstavby nových linek. (Moe, 2015)

Wang a kol. (2010, str. 1875, VP) uvádí:

„Je samozřejmostí, aby podniky zajišťující správu přenosové soustavy odmítali, nebo zpožďovali výstavbu nebo rozšiřování přenosových sítí pro připojení obnovitelných zdrojů.“

V Číně existují dvě státní společnosti spravující celou přenosovou soustavu a vzhledem k neexistenci konkurence neexistuje tržní mechanismus, který by tyto společnosti donutil investovat do kvalitnější infrastruktury. Vybudovat infrastruktury vyžaduje množství financí, většina elektřiny z obnovitelných zdrojů je dražší než elektřina z uhlí, tudíž obnovitelné zdroje snižují zisky energetických společností. (Moe, 2015)

Nedostatečná infrastruktura by tudíž mohla být hlavní překážkou, což není pouze případ Číny, ale i Japonska nebo Německa, kde výstavba přenosové sítě daleko zaostává za instalací elektráren. Jeremy Rifkin navíc předpokládá vzrůstající kontinentalizaci, avšak ani v rámci Číny neexistuje jednotná přenosová síť. Na Čínském území existuje sedm izolovaných soustav a jejich propojení není naplánováno do roku 2020. Navíc problém koordinace mezi centrální vládou v Beijingu a množstvím lokálních představitelů je problematický a často brzdí rozvoj. (Moe, 2015)

Můžeme tudíž mluvit o strukturální změně, která by znamenala krok vpřed směrem k vybudování prvního a druhého pilíře (případně čtvrtého – INTERGRIDU)?

Spotřeba energie vzrostla takovým tempem, že navzdory rekordním instalacím obnovitelných zdrojů energie, pokud jde o podíl výroby na elektřině nebo celkové primární energetické kapacitě, nebyla tato změna tak velká. Ve skutečnosti žádná země nerozšiřuje svou uhelnou kapacitu rychleji než Čína (během následujících 15 let se očekává přidání uhelné kapacity, o velikosti dnešních Spojených Států). Relativně se podíl uhlí na celkové energetické kapacitě a výrobě elektřiny snižuje, ale v absolutním vyjádření jeho spotřeba stále roste. (Moe, 2015)

Na druhou stranu Čína velmi otevřeně podporuje obnovitelné zdroje energie a je zde náznak uvědomění, že bude postižena změnou klimatu více než většina ostatních zemí světa. Problémy s monstrózním znečištěním a veřejná nespokojenost ve velkých městech také znamenají, že zaměření na čistou energii jen tak nezmizí. Dokud bude Čína schopna udržet na uzdě problémy zájmových skupin (což je vzhledem k centralizaci politického rozhodování jednodušší než v případě západních demokracií), bude obnovitelná energie stále instalována zběsilým tempem. (Moe, 2015)

V roce 2013 byla nově instalovaná kapacita obnovitelných zdrojů energie větší než nově instalovaná kapacita z fosilních paliv a jaderné energie. Zároveň utratila Čínská vláda 65 miliard dolarů na projekty související s čistou energií (a finančně tak dvakrát převýšila USA). (Moe, 2015)

Je to však důkaz skutečné strukturální změny? Odpověď je zatím v nejlepším případě velmi podmíněné a opatrné „ano“.

Čínská lidová republika vyvinula množství mechanismů na ochranu životního prostředí a masivně rozvinula sektor obnovitelných zdrojů energie. Vláda nabídla množství dotací pro solární a větrné elektrárny, díky čemuž tento sektor roste rychleji, než kdekoliv jinde na světě, což vzbuzuje pozitivní očekávání do budoucnosti. Klíčovým bylo ustavení těchto sektorů jako strategických průmyslových odvětví určených k nahrazení „starých průmyslových pilířů“. Přesto však instalace zahrnuje množství problémů, jakými je nízká efektivita technologií a nedostatečně rozvinutá přenosová síť.

Čínská expanze v oblasti obnovitelných zdrojů energie je tak sice poháněna aktivním pokusem o uskutečnění strukturálních změn, avšak stejně tak hraje roli neustále se zvyšující poptávka po energii a ‚prozatím‘ pokračující hospodářský růst. Ačkoli existuje množství ambiciózních opatření, která se uvádějí v platnost se záviděníhodnou rychlostí, diskuze, která nastane v příštích letech, bude klíčová a určí, jak bude ekologická krize reflektována v Čínské politice a společnosti.

SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ

Spojené Státy trpí něčím co Ernst and Young (Ernst and Young, 2014b str. 102) nazvali „devastující účinky stranické politiky.“ Navzdory odmítnutí podepsat Kyotský protokol a rozšířenému nesouhlasu v republikánských řadách o existenci klimatické změny, zařadil Ernst a Young (Ernst and Young, 2013d, 2014a str. 103) Spojené Státy na přední pozici z hlediska investičních příležitostí do obnovitelných zdrojů energie. Jelikož je USA supervelmocí, je energetická bezpečnost jednen z nejdůležitějších bodů vládního programu. S pouhými 5 % obyvatel světa, spotřebovávají Spojené Státy 25 % veškeré světové energie. Od druhé světové války dováží USA ropu ze všech částí světa a je tudíž silně závislá zejména na ropě z Blízkého východu a Jižní Ameriky. Obnovitelné zdroje energie představují možné řešení energetické závislosti. Zároveň jsou však Spojené Státy zatvrzelými skeptiky vůči změně klimatu a druhým největším uhelným producentem.

Po ropné krizi, existovala za prezidenta Cartera velká očekávání vůči obnovitelným zdrojům energie. Projekce počítali s 10 % celkové kapacity v roce 1985. Avšak k očekávaným technologickým zázrakm nedošlo a na znamení návratu k fosilním palivům dal prezident Reagan sejmout solární panely z Bílého domu; symbolické gesto vyjadřující návrat Spojených Států k energetické politice založené na fosilních zdrojích. Došlo ke zrušení většiny dotačních programů pro obnovitelné zdroje energie, zatímco dotace pro tradiční energetické sektory zůstaly (a stále zůstávají) stabilní. Za prezidenta Bushe st. jsme byli svědky určitého návratu k obnovitelným zdrojům, což vyústilo v tzv. production tax credit (1992), který od té doby patří k nejdůležitějším prvkům amerického systému cenových pobídek pro obnovitelnou energii. (Moe, 2015)

Spojení mezi ropným průmyslem a politickou reprezentací se stalo téměř bizarní za vlády George Bushe ml. (2000 – 2008). Spojené Státy mají největší zásoby uhlí na světě a mohli by zůstat soběstačné po dalších 250 let. Za Bushe ml. politická reprezentace USA otevřeně podporovala fosilní průmysl; základ americké prosperity. Podpora uhleného průmyslu byla jedním z hlavních faktorů Bushovi výhry nad Al Gorem (2000), který byl nejzarytější podporovatelem obnovitelných zdrojů energie a zdravého životního prostředí v dějinách USA. Jen

v roce 2004 utratilo při prezidentských volbách ropné lobby 244 milionů dolarů. (Sovacool, 2008).

Po Bushově vstupu do úřadu byly regulační agentury obsazeny bývalými manažery uhelného průmyslu a lobbisty, což vedlo k vytvoření nové a nehanebně prouhelne energetické politiky. (Goodell, 2007)

Tím se dostáváme k základnímu problému v případě Spojených Států – množství úřadů disponujících právem veta. Množství registrovaných lobbyistů v případě senátu činí více než 13,000 a kromě senátu je zde sněmovna reprezentantů a prezidentský úřad. Velice rozšířená je aktivita lobbyistů, vůči guvernérům a to zejména v uhelných státech. USA mají 50 států (plus Washington DC), které mohou svobodně stanovovat cíle v oblasti životního prostředí a obnovitelných zdrojů energie. Americké energetické trhy tedy nejsou regulovány na národní úrovni, nýbrž na státní úrovni, kde působí také energetické společnosti. (Burns and Kang, 2010)

Prvním prezidentem, který podporoval strukturální změnu, byl Barrack Obama s rétorikou podporující regeneraci průmyslu skrze obnovitelné zdroje energie. Během prezidentské kampaně sliboval 5 milionů pracovních míst v obnovitelném sektoru a snížení emisí o 80 % do roku 2050. Prezident Obama představil tzv. US Climate Action Plan, který zahrnoval snížení emisí oxidu uhličitého, zvýšení inovací a investic skrze 8 miliardový dotační program a vyčlenění státní půdy k instalaci 10GW obnovitelných zdrojů a 3GW v rámci armádních výdajů do roku 2020. (Ernst and Young, 2012b; IEA, 2014a)

Solární energie zažívá podstatný růst a v roce 2018 byl americký trh třetí největší na světě, hned za Čínou a Evropskou Unií. (IRENA, 2019) V roce 2012 představily Spojené Státy největší solární elektrárnu světa v Arizoně o kapacitě 250MW. Na rozdíl od větru navíc zažívá solární energie konstantní růst. Přesto je pouze minoritním hráčem na energetickém trhu. Větrná energie přispívá do energetického mixu (elektrina) 4 %, zatímco solární energie pouze 0,25 %. Navíc je zde silný nepoměr – plných 50 % solární energie je instalováno pouze v jednom státě, Kalifornii. V devadesátých letech měly Spojené Státy nejsilnější pozici na světovém trhu v oblasti fotovoltaických panelů. V dnešní době je zde dvojice největších firem na trhu – First Solar a SunPower, avšak již ovládá pouze

2,5 % trhu a množství firem v poslední dekádě zbankrotovalo. (Mazzucato, 2013; REN21, 2014).

Progresivní sektor představují pobřežní větrné elektrárny a v roce 2012 přebral americký gigant GE první místo na světovém trhu Dánské společnosti Vestas. To byl však výjimečný rok, neboť v roce 2013 se instalovaná kapacita snížila z 13GW na 1GW a podíl GE na trhu klesl z 15,5 % na 6,5 %. V roce 2014 toto číslo stoupl zpět na 5GW. Přesto, že je rostoucí trend jasně viditelný (pouze 2,5GW v roce 2000), tak se americká strategie se vyznačuje naprostou nepředvídatelností.

Přesto, že růst obnovitelných zdrojů pokračoval v poslední dekádě konstantně rostoucím tempem, vývoj ve frakování – *břidlicový plyn* – tento vývoj znejistil. Cena plynu klesla mezi lety 2009 a 2012 o 85 % a prezident Obama v lednu 2012 prohlásil, že USA mají dodávky zemního plynu na dalších 100 let a že „*bude dělat, co bude v jeho silách, aby tuto energii využili.*“ (Heinberg, 2013, p.53). Spojené Státy jsou pravděpodobně jedinou zemí, která je z velké části otevřeně nepřátelská vůči obnovitelným zdrojům. Dokonce i Norští politici, jejichž národní hospodářství je založené na vývozu ropy, otevřeně podporují obnovitelné zdroje energie. Obama byl tak z velké části chycen v pasti složitého vládního systému a jeho podpora „*pohonných hmot budoucnosti*“ znamenala právě podporu ve frakování.

V roce 2013 překonaly Spojené Státy Rusko a staly se největším světovým producentem energie. (Blackwill a O 'Sullivan, 2014). IEA (2012b) s jistotou předpověděla, že do roku 2020 budou USA největším světovým producentem ropy, čímž překonají Saúdskou Arábii a opět se stanou vývozcem (USA je v současné době dovozcem). Těžba ropy se v USA zvýšila z téměř nuly na 4 mb/d (4 miliony barelů denně) během pár let. Výroba břidlicového plynu mezi lety 2007 a 2012 rostla o 50 procent ročně.

Zemní plyn má tudíž potenciál prodloužit životnost fosilních paliv a odložit strukturální změnu. Klare (2013) uvádí, že za každý dolar věnovaný větru, slunci a výzkumu přílivové energie jdou tři dolary na rozvoj nových ropných polí, uhelných dolů a operací s břidlicovým plynem. Pokud jde o zájmy fosilních paliv, zdá se, že ropa se znovu jeví jako řešení energetických problémů

Ameriky. A nejen Ameriky, energetický sektor tlačí na Kongres, aby vyjednal podmínky s EU, která by se díky dodávkám plynu z Ameriky stala nezávislou na Rusku.

V takovémto politickém prostředí tudíž musíme hledat v jiných sektorech – vědě. USA mají nejsilnější vědecký a technologický sektor na světě – z velké části financovaný vládou – a dobré propojení akademického výzkumu s průmyslem a podnikáním. USA je nejlepší ve vyvíjení a komercializaci technologií – světově má nejvíce patentů v oblasti obnovitelných technologií. (IEA, 2013b).

První solární technologie byly vynalezeny v USA a vláda celkem silně vývoj těchto technologií podporuje (3,4 miliardy dolarů na výzkum mezi lety 1992 a 2012). Za prezidenta Obamy dostalo ministerstvo energetiky 13 miliard dolarů na výzkum obnovitelných technologií a modernizaci infrastruktury. Ve svém návrhu rozpočtu na rok 2010 byly výzkumu obnovitelných zdrojů energie, energetické účinnosti a klimatickému výzkumu přiděleny prostředky ve výši 150 miliard dolarů do následujících deseti let (Mazzucato, 2013).

Účelem těchto technologií je vytvořit Schumpeteriánský moment²⁹, avšak výzkum je i v oblasti vědy často zaměřen pouze na vylepšování již existujících technologií starého energetického režimu (revoluce ve frakování). Přesto, že vědecký sektor je podstatným hybatelem změny, neexistuje žádná vývojová strategie. Tento přístup by se dal nazvat „financovat všechno“ a doufat, že se dříve nebo později objeví inovativní a ekonomicky životaschopné energetické technologie. (Moe, 2015). Financování je umožněno také silným přílivem peněz ze soukromého sektoru. V USA se investuje více peněz do obnovitelných technologií, než na celém světě dohromady. Soukromý kapitál je však investován do bezpečných technologií (nebo těch podporovaných vládou) a není zde chuť riskovat. Investiční kapitál proto není dobrým nástrojem ke změně, která vyžaduje riskové technologie, které naruší dosavadní systém. (Moe, 2015)

„Zelená revoluce“ by se tak mohla odehrát tam, kde bychom ji nejméně čekali. V Armádě. (Moe, 2015) S pouze 5 % světové populace mají Spojené Státy

²⁹ Viz str. 53.

lví podíl na celosvětových armádních výdajích (649 miliard dolarů v roce 2019, následované Čínou – 250 miliard – a třetí Saúdskou Arábií – 67,6 miliard). (SIPRI Fact Sheet, 2019) a vykonávají přímou či nepřímou a neustále rostoucí kontrolu nad množstvím globálních zdrojů. (Heinberg, 2003)

Ministr obrany Chuck Hagel v roce 2014 změnil status klimatické změny z pouhého budoucího rizika na současnou hrozbu, která vyžaduje okamžitá opatření, přičemž obnovitelné zdroje jsou hlavní součástí řešení (Moe, 2015). Americká armáda utratí ročně 20 miliard za pohonné hmoty, což z ní dělá největšího spotřebitele ve Spojených Státech. V Iráku a Afghanistanu tvořily pohonné hmoty 80 % veškerých surovinových dodávek. (Moe, 2015)

Všechny oddíly americké armády mají silný zájem na rozvoji obnovitelných zdrojů energie, na základě zkušeností z Iráku a Afghanistanu, kde silná závislost na ropě způsobila množství logistických problémů. Americká armáda tudíž investovala množství financí do rozvoje a výzkumu nových technologií. Zejména z hlediska decentralizovaných technologií, hraje Americká armáda silnou roli. USA utrácí za mikroelektrárny, chytré sítě, baterie a vodíkové palivové články. Dlouhodobým cílem je, aby budoucí armádní základny spotřebovávaly jen tolik energie a vody, kolik budou produkovat, protože USA usilují o to, aby jejich základny byly nezávislé na energetické infrastruktuře mimo samotnou základnu. (Closson, 2013; Defencetalk, 2013)

Armáda není součástí energetického lobby, která brání v prosazování čisté energetiky a také nemá předsudky vůči existenci klimatické změny. Je to pravděpodobně nejmocnější subjekt, stojící mimo tento střet zájmu schopný provádět vlastní výzkum a realizovat projekty. To vše ve spolupráci s ministerstvem obrany, ministerstvem energetiky a největším vědeckým zázemím na světě. Otázkou je, zda změna klimatu ohrozí energetickou bezpečnost USA a moc americké armády. Pokud je odpověď kladná, potom může být armáda jednou z hnacích sil energetické transformace.

Co tedy odlišuje USA – negativně – od všech ostatních zemí zmíněných v této práci? Jedná se o nedostatek politické institucionalizace v oblasti obnovitelných zdrojů energie, nedostatek předvídatelnosti na federální úrovni a lehkost s jakou je blokováno politické rozhodování – často ze strany politiků

zastupujících států s mocnou energetickou lobby. To, že Spojené Státy si vedou poměrně dobře, co se týče obnovitelných zdrojů, vypovídá spíše o jejich celkové ekonomické síle. USA budou i nadále dosahovat dobrých výsledků v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Jejich potenciál v této oblasti je skutečně obrovský, ale vzhledem ke schopnostem zájmových skupin využívat omezení politického systému, je tento potenciál z velké části nevyužit. (Moe, 2015)

Co nás zajímá, je současná politika a postoj prezidenta Spojených Států Donalda Trumpa ke klimatické změně. V průběhu prezidentské kampaně přislíbil zrušit některá omezení a regulace vytvořená Obamovou administrativou, za účelem boje s klimatickou změnou. O její existenci pochybuje a slíbil, že se v průběhu svého úřadu bude soustředit na důležitější věci. Také zmínil, že snaha o omezení fosilního průmyslu bude stát Spojené Státy schopnost „globální konkurenceschopnosti.“ Přislíbil zrušit regulace ropného průmyslu, které byly uvaleny ze strany EPA (Environmental Protection Agency) v období Obamovi administrativy, za účelem zvýšení produkce. (Chestney, 2017)

Dne 24. ledna 2017 schválil dokončení ropovodů Keystone XL a Dakota Access. (Holland, S. a Volcovici, V., 2017) Dne 29. března 2017 podepsal rozhodnutí o podpoře uhelného průmyslu. Toto rozhodnutí zrušilo regulace ze strany Obamovi administrativy za účelem zvýšení uhelné produkce a tvorby pracovních míst. Bílý dům zmínil, že jakékoliv strategie, které by omezily růst amerických pracovních míst, nebudou podporovány. (Merica, D., 2017). V rozpočtu na rok 2017 bylo uvedeno snížení finanční podpory pro EPA³⁰. D. Trump snížil rozpočet EPA z \$8.2 miliardy na \$2,6 miliardy, což je nejnižší částka za posledních 40 let. (Thrush, G.; Davenport, C., 2017). V červnu roku 2017 oznámil odstoupení Spojených Států od Pařížské klimatické dohody (kterou podepsalo 195 států). To vstoupí v platnost v listopadu 2020.

³⁰ Environmental Protection Agency – Úřad na ochranu životního prostředí

NĚMECKÁ SPOLKOVÁ REPUBLIKA

„Německo povede svět do nového hospodářského věku. Federální vláda se spojila s šesti spolkovými zeměmi, které vyzkouší zavedení energetického internetu, umožňujícího desítkám tisíc Německých podniků a domácností generovat obnovitelnou energii lokálně, ukládat ji ve formě vodíku a poté ji sdílet skrze celou zemi pomocí chytrého energetického internetu. Celé komunity přeměňují jejich komerční i obytné budovy na mikro – elektrárny, kterých bylo již přestavěno více než 1 milion.“ (Rifin, 2012 bez stránkování)

V době vydání Třetí průmyslové revoluce by byla tato kapitola o dechberoucím vývoji Německé spolkové republiky, jejíž dotační systém (FIT) je inspirací pro množství dalších politických subjektů. Německo v té době vykazovalo rekordní počet solárních elektráren a větrná kapacita strmě rostla (některé spolkové země produkovaly skoro polovinu elektřiny z větrných elektráren). Mělo by také smysl hovořit o tom, jak byl úspěch v oblasti obnovitelných zdrojů energie důsledkem pevného společenského a politického konsensu ohledně významu změny klimatu a postupného vyřazování jaderné energie z provozu a že tento konsenzus byl tak stabilní po tak dlouhou dobu, že v Německu, na rozdíl od jiných zemí, ustoupila stará struktura zájmů založená na energetickém režimu jádra a fosilních zdrojů koalici, která se skládá ze solárního a větrného průmyslu, množství sdružení, výzkumných ústavů a akademických pracovníků, německých spolkových zemí, soukromníků a nezanedbatelného procenta vlivných politiků v rámci všech politických stran. (Moe, 2015)

A Německá energetika skutečně dosáhla mnoho. Po mnoho let bylo Německo vnímáno jako vycházející hvězda na poli obnovitelných zdrojů energie. Dokonce vedlo strategii celé EU, jak z ideologických, tak z praktických důvodů, neboť Německo by získalo množství výhod, pokud by jej zbytek Evropy následoval. *The Energiewende*, představované Angelou Merkelovou, dalo po havárii ve Fukušimě ještě větší impuls politice v oblasti obnovitelných zdrojů energie, protože jaderná energie se do té doby podílela na více než 20 % německého energetického mixu. (Moe, 2015)

V Německu to není tak, že obnovitelná energie bojuje marnou válku proti uhelnému průmyslu, ropě nebo jaderné energii, ale spíše že koalice obnovitelných zdrojů se nakonec sama stala tak silnou, že přestavuje významného hráče na energetickém poli. Tato koalice se netýká pouze průmyslových subjektů. Zahnuje i akademickou obec a výzkumné ústavy, které poskytují rozhodovacím orgánům znalosti, analýzy a informace, ve spojení s úspěšným lobbingem ze strany průmyslu a zájmových organizací. (Moe, 2015)

Stručně řečeno, v Německu je velmi silný společenský a politický konsenzus a velmi široká koalice, které umožnily růst obnovitelných zdrojů energie. To umožnilo politickým činitelům vytyčit energeticko – politický kurz na úkor starých a zavedených zájmů. Ty nemusely být tak silné jako v jiných zemích (v Německu neexistuje ropný průmysl. Na druhou stranu je však uhlí po desetiletí německým energeticko – politickým pilířem a zejména SPD je silným zastáncem uhelného průmyslu). Bylo tudíž očekáváno, že se Německo stane světovým lídrem v oblasti obnovitelných zdrojů. (Moe, 2015)

Od roku 2013 však bylo nemožné si nevšimnout velmi jasné změny v energeticko – politické rétorice od téměř každé politické strany, s výjimkou Zelených. Předchozí ministr životního prostředí Altmaier (CDU) hovořil o tom, jak by *Energiewende* mohlo stát až 1 bilion eur, a že Německo musí přehodnotit rozsah a prostředky této přeměny. Ministr průmyslu a energetiky, který zastával úřad od roku 2013 do roku 2017 Gabriel (SPD) uvedl, že i přes osobní závazek vůči *Energiewende*, je nutné, aby se *Energiewende* stalo levnějším a nevedlo k de – industrializaci Německa. (Moe, 2015)

Na rozcestí se Německo dostalo v roce červnu roku 2014, když Bundestag schválil EEG 2014, ve kterém bylo rozhodnuto, že Německo dá sbohem systému FIT, který se až do této chvíle ukázal jako podstatný finanční nástroj. Místo toho, se přešlo na systém nabídkového řízení, tj. na tržně orientovaný mechanismus. V roce 2017 byl FIT konečně pohřben. (Moe, 2015)

Z následující tabulky můžeme vidět, jak se instalace obnovitelných zdrojů od roku 2012 postupně snižovala:

Rok	Kapacita (MW)	Roční produkce (GWh)	% celkové spotřeby
2008	6,120	4,420	0.72
2009	10,566	6,583	1.13
2010	18,006	11,729	1.90
2011	25,916	19,599	3.23
2012	34,077	26,380	4.35
2013	36,710	31,010	5.13
2014	37,900	36,056	6.08
2015	39,224	38,726	6.5
2016	40,679	38,098	6.4
2017	42,339	39,401	6.6

Graf č. 8 – Energetická kapacita solární energie v Německu od roku 2008 do roku 2018. Zdroj: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2018.

Zároveň i v samotném srdci koalice rostlo přesvědčení, že FIT je příliš drahý a je nutné provést zásadní změny. Instalace předbíhala modernizaci přenosové sítě, což způsobovalo problémy a její destabilizaci. Zároveň navzdory tomu, že Německý větrný průmysl je jedním z hlavních průmyslových odvětví Německa, v případě solárních panelů se nejednalo o skutečný růst v rámci

Německého trhu, ale pouze o masivní příval Čínské technologie, zatímco Německý průmysl stagnoval. (Moe, 2015)

Takže přesto, že nedávný vývoj šel na ruku tradičním energetickým společnostem a poškodil odvětví obnovitelných zdrojů, existoval všeobecný souhlas o nutnosti této změny. Závazek k ambiciózním cílům v oblasti klimatu a energetiky zůstává neochvějný, přesto, že finanční podpora obnovitelné energie prudce poklesla. Německo tak bude stále patřit mezi přední zastánce obnovitelné energetiky v Evropě i ve světě. (Moe, 2015)

Svůj závazek Německo potvrdilo i v Klimatickém plánu pro rok 2050 (*Klimaschutzplan 2050*), který byl schválen Německou vládou 14 listopadu 2016. (Sören a kol., 2016)

Proces strukturální změny bude pokračovat, ikdyž pomaleji než se ještě před pár lety předpokládalo. A pokud se Německo od tohoto kurzu příliš vzdálí, silná koalice mezi průmyslem a veřejností by měla být dostatečně silná, aby vrátila Německo zpět do správných kolejí. (Moe, 2015)

KOLIK TEDY BUDEME MÍT V BUDOUCNU ENERGIE?

„Naše města, dopravní systémy, způsob jakým pěstujeme potraviny, globalizace a kapitalismus jako hospodářské modely založené na pokračující expanzi, růstu a spotřebě přírodních zdrojů nemohou přetrvat, neboť jsou založeny na existenci levné a dostupné energie.“ (Jerry Mander v Peak Oil: The Basics of Oil Depletion in 5 minutes, 2011; 4:10)

Transformace na nový energetický režim z definice Václava Smila zabere čas, který uplyne mezi zavedením nového primárního zdroje energie (uhlí, ropa, elektřina, jádro, větrná energie, PV) a jeho prosazením se na světovém trhu. Prosazením se má na mysli poskytování alespoň 15 % primární energie (přičemž 25 – 33 % je již velmi silné postavení).³¹ Trvalo padesát let, než se podíl ropy zvětšil na 10 % a dalších třicet než se tento podíl zvedl na 25 %. U zemního plynu zabral jeho vývoj na úroveň 20 % celkové energetické kapacity sedmdesát let. (Smil, 2013)

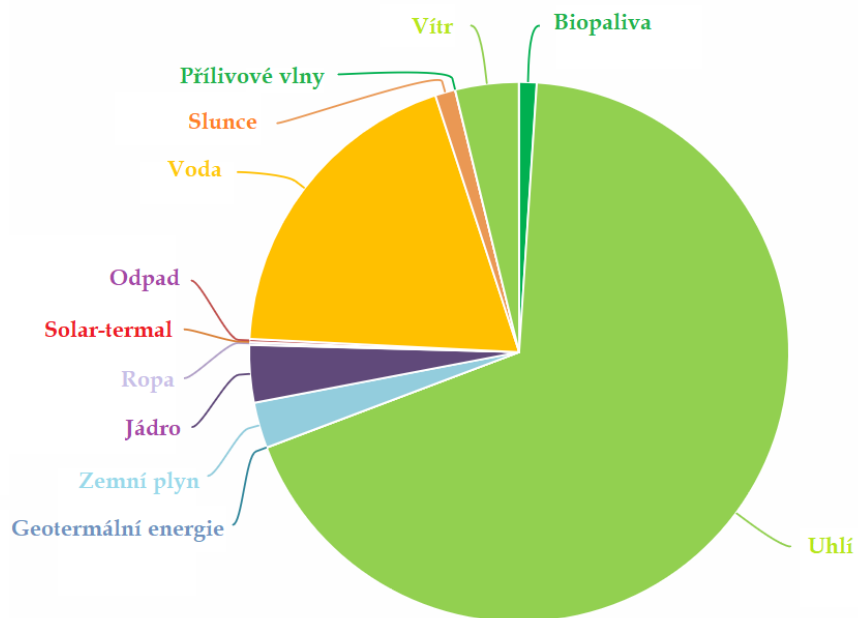
V Rusku tvořila biomasa energetický základ ještě na počátku 20. století, v Číně dokonce ještě v šedesátých letech. V některých Afrických zemích je biomasa dodnes tradičním zdrojem energie. Průmyslový svět byl vystavěn na fosilních palivech a vzhledem ke klimatické změně se od nich dnes odvrací. Díky rostoucí energetické spotřebě rozvojových zemí, zejména Číny a Indie, se však svět k používání uhlí vrací a to stále zůstává z hlediska rozvojových zemí (z průmyslového hlediska) nenahraditelné! (Smil, 2013)

Následují grafy č. 9, 10, 11, 12 – Podíl jednotlivých energetických zdrojů na výrobě elektřiny v Čínské lidové republice, Indii, Jihoafrické republice a České republice. Zdroj: IEA Statistics (2016).

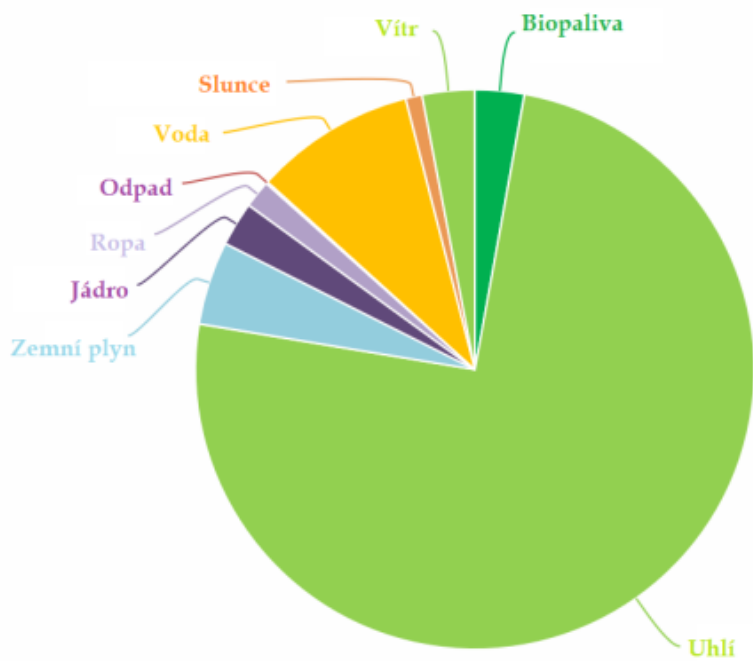
³¹ Str. 60 – Graf č. 4 – Primární dodávky energie podle zdroje v roce 2014 celosvětově.

Zdroj: IEA (2016g)

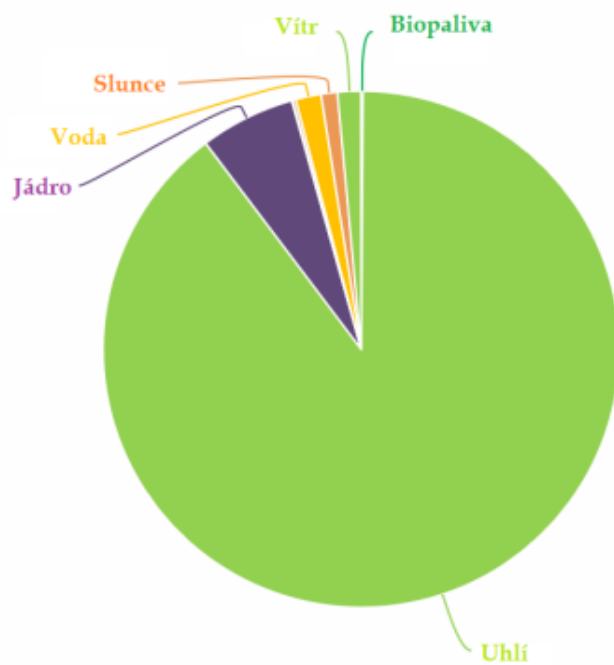
Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Čínské lidové republice



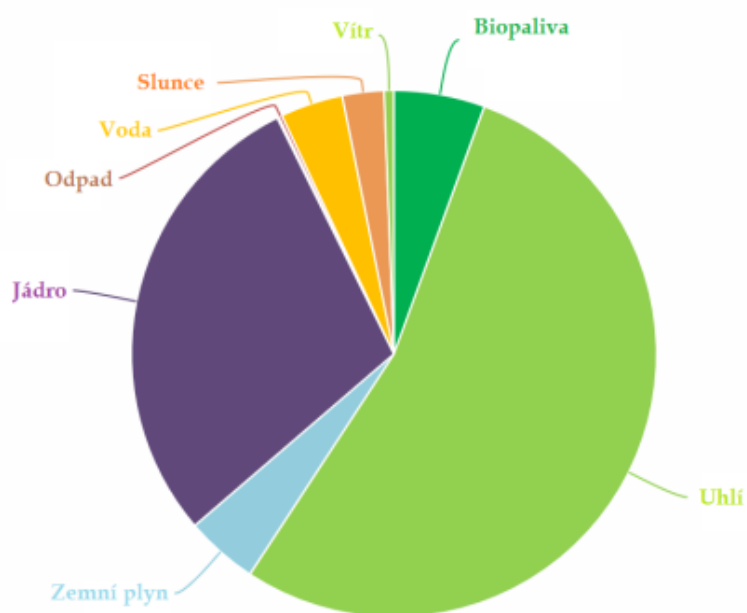
Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Indii



Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Jihoafrické republice



Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v České republice



Teoreticky je množství energie dopadající na povrch Země ohromné. Mezi EROEI³² obnovitelných zdrojů musíme však započítat i veškerou doplňkovou infrastrukturu (úložiště, modernizace přenosové sítě, výroba zařízení atd.), což vyžaduje materiál, energii i finanční kapitál. Pokud je EROEI výrazně nižší než EROEI současného energetického systému, poté by i v případě stejné produkční kapacity, bylo množství čisté vyprodukované energie menší. EROEI 3:1 je nezbytné, aby byl energetický zdroj vůbec použitelný, EROEI 7:1 je potřeba, aby se mohla diverzifikovat společnost (volný čas pro vzdělání, sport, kulturu). (Heinberg, 2016)

Nedávné výsledky podporují studii, jejíž výsledek byl 19:1 – 38:1 pro solární panely, a přesto, že EROEI solárních panelů je o dost menší než EROEI fosilních paliv (pamatujme, že EROEI fosilních paliv bylo na počátku průmyslové revoluce cca 100:1), stačilo by to na podporu průmyslového hospodářství. EROEI větrné energie je méně kontroverzní (meta-analýza 50 studií) a předpokládá EROEI kolem 19:1. (Heinberg, 2016)

Pokud však započítáme i podpůrnou infrastrukturu (zejména úložiště), zjistíme, že EROEI je sníženo cca na polovinu. (Weisbach, 2013) To potvrzuje závěr, ke kterému již došlo mnoho energetických analytiků pouze na základě ekonomických výpočtů:

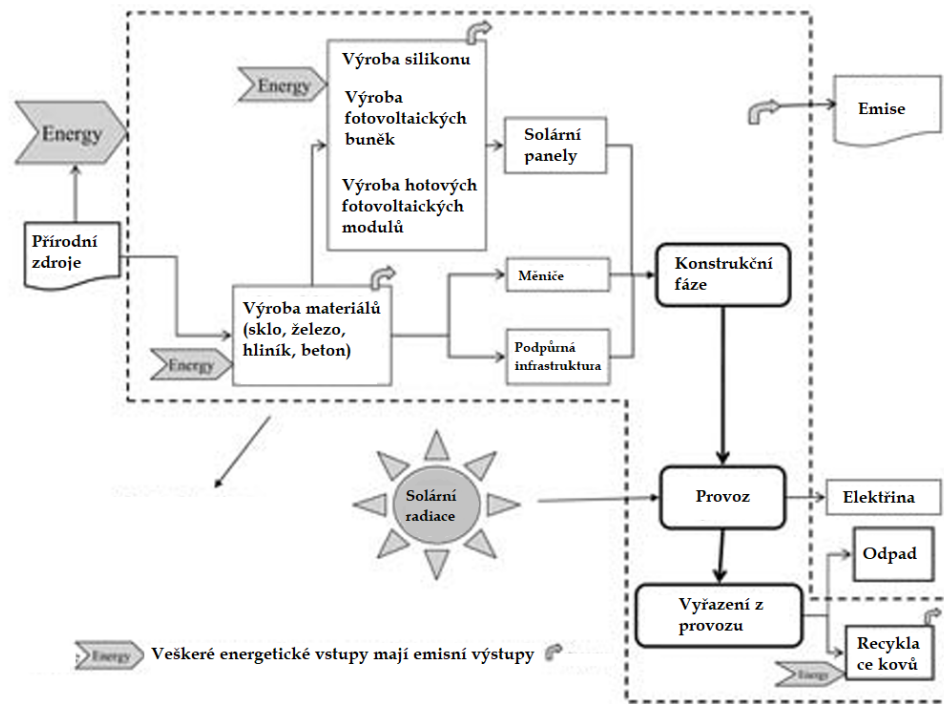
„při navrhování energetických systémů je žádoucí minimalizovat potřebu úložiště a doplňkových zdrojů (pomocí správy poptávky po elektřině) kdykoliv je to možné.“ (Heinberg, 2016 str. XX, VP)

Samotná výstavba infrastruktury spořádá velké množství energie. Přestože je těžké představit si funkčnost přenosové sítě čistě na energii z obnovitelných zdrojů, představit si celý zásobovací řetěz – od těžby minerálů, přes dopravu a montáž, bez fosilních paliv – je ještě těžší.

Ta jsou v současné době využívána k těžbě surovin, stavbě silnic, budov a dopravě surových materiálů a hotových produktů. Teoreticky by všechny tyto procesy mohly být nahrazeny novou kompletně elektrifikovanou technologií, avšak to sebou nese problémy (jako například neefektivitu při vysokotepelných

³² Co je to EROEI najdete v kapitole – Energie a společnost.

průmyslových procesech, či problémy s napájením velkých dopravních prostředků). (Heinberg, 2016)



Obr. č. 17 – Životní cyklus solárního panelu. Zdroj: Kannan et al., (2006)

Materiální nároky jsou u některých obnovitelných technologií velmi vysoké. Palivové články například vyžadují vzácné kovy jako palladium či platinum. Fotovoltaika vyžaduje indium a gallium. Baterie spoléhají na lithium. I technologie na úsporu energie, jako jsou LED žárovky, vyžadují gallium a indium. (Fridley, 2010)

„Zásoby india jsou omezené a studie z roku 2007 zjistila, že při současném tempu spotřeby budou známé zásoby india stačit na třináct let.“ (Fridley, 2010, VP)

Například Čína disponuje 95% neodymia, kovu využívaného při výrobě magnetů do větrných turbín a hybridních automobilů. Tato monopolizace klíčového prvku připomíná ropnou situaci na Blízkém východě a nepřispívá k energetické bezpečnosti. (Fridley, 2010)

Dalším významným faktorem je nutnost využití fosilních paliv při vybudování infrastruktury nejen Třetí průmyslové revoluce, ale veškerých energetických zařízení obecně.

„Pokud budou fosilní paliva potřeba ke konstrukci solárních panelů, větrných turbín, a další infrastruktury, která nám umožňuje je používat, jejich rychlá výstavba by mohla mít významné dopady na emise skleníkových plynů.“ (Heinberg, 2016 str. 15, VP)

OTÁZKA FINANCOVÁNÍ ENERGETICKÉHO PŘECHODU

V časopise *Scientific American* z roku 2009, spočítal Mark Jakobson celkovou cenu energetického přechodu na \$100 bilionů, rozložených v průběhu 20 let. (Jakobson, 2009) To však zahrnuje pouze změnu primárních dodávek energie, bez financování změny na straně spotřebitelů. V roce 2014 dosáhly celosvětové investice do obnovitelných zdrojů \$270 miliard dolarů, což představuje necelou šestinu veškerých energetických výdajů. Fosilní paliva z finančního hlediska stále dominují. Pokud je Jakobsonův odhad správný, potřebovali bychom utratit \$5 bilionů ročně. Svět ročně utratí \$1,8 bilionu za vojenské aktivity, takže tyto výdaje nejsou teoreticky nemožné, avšak rozsah změny je masivní. (SIPRI Fact Sheet, 2019)

Podstatné je, že financování obnovitelných zdrojů energie sleduje jinou vývojovou křivku než financování energie z fosilních paliv. U fosilních paliv je cena za vybudování infrastruktury poměrně malá, avšak cena za provoz (mezní náklady) jsou poměrně velké. U obnovitelných zdrojů energie je to přesně naopak. Vývoj technologií a vybudování infrastruktury si žádá velké vstupní investice, zatímco energie je poté zdarma a náklady na opravy jsou minimální. (Heinberg, 2016)

S postupující přeměnou navíc bude růst i cena. Při generaci 2 – 5 % energie z obnovitelných zdrojů se jedná o adaptaci nového energetického zdroje na tradiční model, avšak jakmile dosáhneme hranice 20 – 30 % celkové energetické kapacity, začneme procházet skutečnou energetickou transformací. Staré vzorce se tak začnou zásadně měnit. (Heinberg, 2016)

Tyto plánované změny je těžké realizovat, pokud je hospodářství a finanční systém stabilní. Avšak kombinace rostoucích dluhů, rostoucích cen energií a nejistá klimatická situace signalizují podmínky pro pokles ekonomického růstu. Od krize v roce 2008 nastavili centrální banky nízké úvěrové sazby a vlády zachránili stěžejní průmyslové firmy díky deficitnímu financování. Teoreticky by tyto změny měli podpořit masivní rozkvět hospodářství, ale výsledkem bylo pouze více spotřebního zboží, obchodování na burze a realitní bubliny – z většiny těchto akcí profitovali bohatí. Mezní výnosy z dluhů – velikost přidaného HDP z 1 dolaru dluhu – se snížila z \$3 v 50. letech

blízko k nule, což značí, že dluh již neposkytuje finanční nabuzení. (Heinberg, 2016)

Když se objeví hospodářská stagnace, investiční kapitál je vzácný. Pokud se energetické společnosti rozhodnou plynule přejít na obnovitelné zdroje energie, většina financí bude pocházet přímo od nich. Abychom však dosáhli požadované změny, museli bychom začít odstavovat *funkční* elektrárny. To by energetické společnosti stálo velké investice. Zároveň rozšíření přenosové sítě, úložiště, doplňkové energetické zdroje budou vyžadovat množství finančních vkladů. Nedostatek investičního kapitálu by tak mohl být velkou překážkou. (Heinberg, 2016)

V období přechodu bude společnost vyžadovat *více* energie a materiálu na výstavbu infrastruktury. Při současném tempu instalací to nepředstavuje problém, ale světové zásoby těchto zdrojů jsou limitované; například při meziročním růstu 10 % v případě těžby lithia (baterie), by současné zásoby stačili na 50 let. (Heinberg, 2016)

„Přestože jsou obnovitelné zdroje stále více schopné cenově konkurovat fosilním palivům, ztráta finanční podpory ze strany státu by výrazně zpomalila energetickou transformaci.“ (Heinberg, 2016 str. 70, VP)

KRITIKA RIFKINOVÍ VIZE

Jeremy Rifkin není prvním, kdo propaguje myšlenku o propojení jednotlivých hospodářských sektorů v jednu celistvou hospodářskou platformu. Je však výtečným řečníkem, aktivistou a propagátorem. V roce 2011 vydalo Rocky Mountain Institute vedené Amory Lovinsem (který je několikrát v Rifkinově knize citován) knihu *Reinventing Fire: Bold Business Solutions for the New Energy Era*. V ní je načrtnut plán pro robustní energetickou přeměnu Spojených Států na obnovitelné zdroje energie, která zahrnuje čtyři průmyslová odvětví.

„V knize Reinventing Fire jsme integrovali všechny čtyři průmyslová odvětví využívající energii – dopravu, budovy, výrobu zboží a elektřinu. Při jejich společném uvedení do praxe dosáhneme hospodářských výsledků, které by odděleně nebyly možné.“
(TEDxRainier – Amory Lovins – *Reinventing Fire*, 2012 4:04, VP)

O dále existujícím množství literatury odkazující k problémům s fosilními palivy obecně a nutnosti hospodářské změny nemusím odkazovat.

Odlišujícím aspektem Rifkinova konceptu, je jeho snaha stát se ideologickým podkladem pro komplexní společenský rozvoj.

„Ideologie je propracovaná soustava názorů, postojů, hodnot a idejí s apologetickou nebo ofenzivní funkcí založenou na formulování politických, hospodářských, světonázorových a/nebo podobných zájmů [...] obecně se skrze svou subjektivitu snaží o formulaci celkového výkladu společnosti a člověka jako takového.“
(*Ideologie*, 2017 bez stránkování)

Energetický přechod jako takový je nevyhnutelný, avšak neměl by být využíván k prosazování společenských změn. (Smil, 2017)

TŘETÍ PRŮMYSLOVÁ REVOLUCE A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

V rozhovoru pro The Agenda with Steve Paikin Jeremy Rifkin uvedl:

„Třetí průmyslová revoluce je jednoduchý a funkční plán. Jetli existuje plán B, ještě jsem o něm neslyšel.“ (Jeremy Rifkin: The Third Industrial Revolution, 2012 12:12, VP)

Můžeme se shodnout, že všech pět pilířů Třetí průmyslové revoluce jsou technologie, které tvoří součást řešení na otázku energetické transformace a společenské stability a měly by být zahrnuty do portfolia pro udržitelný rozvoj. Avšak vidět řešení všech společensko-ekologických problémů ve vytvoření universalistické infrastruktury nereflektuje naši závislost na množství přírodních systémů, které spolu vzájemně interagují. Několikabodová vize není schopna zahrnout veškerou rozmanitost lidských společenství a přírodních systémů, tudíž je aspirace Třetí průmyslové revoluce na „**jediný funkční plán**“ redukcionistickou vizí.

Jakmile se budeme snažit vytvořit univerzální technologickou platformu kvůli technokratickým představám, můžeme zapomenout na množství proměnných.

„Hlavní důvod, proč i ty nejdůmyslnější a nejpropracovanější scénáře nakonec zklamou, tkívá v tom, že některé budoucí skutečnosti sice mohou odhadnout přibližně správně, ale nevyhnutelně opomíjejí další komponenty, jejichž dynamickou interakcí dochází k hlubokým proměnám celku.“ (Smil, 2017 str. 19)

Soběstačnost budov, změna energetických zdrojů, nové formy dopravy, komunikační revoluce. Je neoddiskutovatelné, že jednotlivé komponenty Třetí průmyslové revoluce jsou základními, a všeobecně známými strategiemi pro budoucí průmyslový rozvoj. Rifkin k tomu však přidává ideologický podklad a nabízí pouze jednu cestu.

Cílem infrastruktury je propojit všechny lidi v chytrou přenosovou síť, avšak vylučuje kohokoliv, kdo by se rozhodl odpojit.

„Bez Internetu věci, nemůže sdílená ekonomika fungovat.“ (Rifkin, 2014 str. 18, VP)

Globální změna klimatu, ač reflektovaná v práci J. Rifkina, přinese množství neznámých *společenských, hospodářských, politických, i environmentálních změn*. Problémy životního prostředí, ač reflektovány a považovány za základní motivaci ke změně hospodářského režimu, jsou v práci reflektovány pouze jako doplněk, který se vyřeší společně s novým společenským řádem.

Spojení mezi stavem přírody a podobou (moderní západní) společnosti, již prezentoval Murray Bookchin. Nadřazený vztah člověka k přírodě je podle něj jen odrazem mechanismů a vztahů, které panují mezi lidmi navzájem a kořen problému spatřuje v nadřazeném postoji, v hierarchii (Bookchin 1982).

V případě Třetí průmyslové revoluce se vše odvíjí od technologické infrastruktury a její vybudování je primárním cílem lidského snažení.

„Světová hierarchie závisí na pečlivě zvoleném rozložení technologických mechanismů. Například výstavba ropných vrtů bez skladových prostor a ropných rafinérií zajišťuje závislost vyvážejících zemí na odběrateli.“ (Mitchell, 2011 str. 240, VP)

Pět pilířů Třetí průmyslové revoluce ve své ideální formě představují distributivní mechanismus, avšak při demokratizaci energie stále zůstává otázkou demokratizace potravin a vodních zdrojů. Tyto zdroje jsou nezávislé na infrastruktuře Třetí průmyslové revoluce a mohou být monopolizovány, či vést ke společenským nepokojům, migračním vlnám apod.

Skoro dvě miliardy lidí dnes žije s přístupem k levné energii – spousta jídla, vospělá zdravotní péče, vysoká mobilita, zábava. Podle OSN však 1,3 miliardy lidí nemá přístup k elektřině a 2,6 miliardy lidí nemá ani přístup ke zdravotně nezávadnému palivu na vaření (jako je plyn). Zatímco bohaté země (zodpovědné za emise skleníkových plynů) budou schopny se s klimatickou změnou nějak vyrovnat, negativní externality nejvíce postihnou obyvatelstvo chudých zemí. (Heinberg, 2016)

Třetí průmyslová revoluce se snaží na tento problém odpovědět vybudováním high – tech hospodářské infrastruktury. Podstatné je jít za cílem, který je *vždy a všude stejný*. Zapojit solární panely na střechy všech domů, propojit tyto mikro-elektrárny v mega-přenosovu síť, vybudovat flotilu

elektrických vozidel a tisknout zboží doma. To vše ve spojení s internetem, který vytvoří virtuální svět spojující všechno a všechny v globální síti. Vzniká sdílená ekonomika, lidé mění svou podstatu, již nejsou hamižní, ale vše sdílejí. Kapitalistický trh se zmenšuje. Technologie za nás vyřeší materiální starosti a my se můžeme věnovat záležitostem transcendence a společenským aktivitám.

Společnost Třetí průmyslové revoluce je tudíž závislá na high-tech infrastruktuře, *kteřá ji definuje*. Je to statický model, který nedokáže reagovat na změny, jelikož jakýkoliv výpadek přenosové sítě, znamená dysfunkčnost celého systému. Společnost v období klimatických změn by naproti tomu měla být schopna adaptace na nové výzvy spojené se změnou klimatu.

Podle R. Heinberga potřebujeme nalézt množství rozdílných řešení. Pro nejhudší země, kromě politických a hospodářských reforem, vede cesta skrze zajištění potravinové a vodní bezpečnosti, přístupu ke vzdělání, elektřině, levné a dostupné dopravě či lékařství, při respektování původní kultury. Země, které v současnosti budují průmyslovou infrastrukturu závislou na fosilních palivech, nesmí sledovat cestu průmyslových zemí západu. V těchto zemích (Čína, Indie), mohou technologie Třetí průmyslové revoluce tvořit součást řešení v otázce budoucnosti. U průmyslových zemí (USA, Kanada, Austrálie, západní Evropa a několik dalších), jde zejména o snížení energetické spotřeby a zaměření se na lokální produkci namísto globální závislosti na importu/exportu. (Heinberg, 2016)

To je samozřejmě pouze velice stručný náčrt, přičemž neexistuje pevně daný set pravidel pro země patřící do jedné kategorie, který by neplatil pro země z druhé kategorie. Společenský rozvoj je komplexní systém, který vyžaduje neustálou diskuzi *mezi aktéry, kterých se dotýká*.

Příkladem může být právě doprava, která nabývá různých forem na různých místech. Když se tedy lidé budou snažit replikovat Kodaňský (Copenhagen) model na jiných místech, často budeme svědky selhání. (Hopkins, 2019)

Třetí průmyslová revoluce tak může tvořit doplňkový plán pro specifické regiony, průmyslové země či města, avšak snaha redukovat globální společenský

a hospodářský vývoj na pět technologických pilířů *nereflektuje* realitu a diverzitu lidských společností a přírodního prostředí.

Termín „udržitelný rozvoj“ byl poprvé definován v oficiálním dokumentu OSN jako:

„Rozvoj, který naplňuje potřeby současnosti, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací uspokojovat své vlastní potřeby“ (Brundtland, 1984, str. 41, VP)

Postupem času se tento mezigenerační přístup posunul směrem k holistickému přístupu, který zahrnuje ekonomický rozvoj, sociální začlenění a udržitelnost životního prostředí. (Sachs, 2015) Někdo může namítnout, že koncept udržitelného rozvoje je také universalistická vize, sledující západní vývojovou linii. Avšak koncept udržitelného rozvoje je odlišný v jednom podstatném znaku – není to technokratická myšlenka, která zredukovala všechny aspekty společnosti na technologický faktor. (Smil, 2013)

Při stanovování udržitelných cílů se berou v potaz vazby mezi společnostmi, ekonomikou, životním prostředím a politikou. Druhým krokem, normativním, je stanovení cílů udržitelného rozvoje (SDG) a jejich dosažení. Hlavním cílem je nalézt globální cestu, která je protkána množstvím cest regionálních a národních. (Sachs, 2015)

LOKALIZACE

Helen Norbert-Hodge souhlasí s Rifkinem o nutnosti restrukturalizace globálního hospodářství, avšak je toho názoru, že správnou cestou je *lokalizace* hospodářské produkce. Lokalizace podle ní představuje alternativu vůči oběma hlavním ekonomickým modelům dneška – korporátnímu kapitalismu i komunismu. Díky lokalizaci snížíme emise skleníkových plynů, redukujeme odpad a přizpůsobíme lokální hospodářství na lokální podmínky, což zvýší biodiverzitu i kulturní bohatství. (Norbert-Hodge, 2017)

"Lokalizace přináší také ekologické výhody. Místní produkce pro místní spotřebu má často potenciál obnovit alespoň částečně integritu místních ekosystémů. Například využití městského organického kompostu na blízkých farmách a lesích by uzavřelo cykly živin, narušené současným prostorovým oddělením venkovských ekosystémů a měst. Lidé by se mohli opět začít ztotožňovat s ekosystémy, ve kterých žijí, ze kterých získávají většinu potravin – vědět, že na nich závisí jejich život." (Hopkins, 2010, předmluva, VP)

Podle Sebastiana Jungera máme silný instinkt patřit do malých skupin definovaných jasným účelem a vzájemným porozuměním – do „kmenů“. Toto kmenové spojení bylo z velké části ztraceno v moderní společnosti, ale opětovné získání může být klíčem k našemu psychologickému přežití. Otázkou je, dokáže to internet věci zajistit? (Junger, 2016)

„Internet věci spojí všechno s každým v propojené globální síti.“ (Rifkin, 2014 str. 11, VP)

Je to právě globalizace, která nás odtrhuje od pocitu identity a bere nám (jak by řekl Sebastian Junger) pocit kmenové sounáležitosti. Podle Heleny je to důsledek vzdálenosti, přes kterou globální ekonomika funguje. Namísto modelu, který propaguje více obchodu, výroby na export a zahraničních investic, je to cesta k zajištění práce pro lidi z celého světa, k vybudování vztahu vůči místnímu prostředí a zejména cesta k vybudování fungujících komunit. Nejvýraznějším představitelem této myšlenky je hnutí The Local Food Movement (Hnutí za lokální potravinovou produkci). Dnes jsou všichni farmáři nuceni standardizovat druhy pěstovaných potravin, dokonce i jejich velikost, aby seděla strojní výrobě. Lokální potravinová produkce nevyžaduje globální export/import či monokulturní plantáže a produkuje více jídla ze stejného

množství půdy. To samé platí i pro rybářství, lesnictví, či výrobu zboží k uspokojení základních lidských potřeb. (Norbert-Hodge, 2017)

Globalizace je zodpovědná za chudobu a zvyšování rozdílů mezi bohatými a chudými zeměmi. Zkracování vzdáleností je zásadnější změnou než si uvědomujeme a je schopno poskytnout veškeré základní lidské potřeby – jídlo, oblečení, přístřeší. Ve Třetí průmyslové revoluci je potravinový faktor opomíjen a výroba je závislá na technologiích jakými jsou 3D tiskárny. Rifkin staví veškerou hospodářskou produkci na piedestal infrastruktury Třetí průmyslové revoluce. (Norbert-Hodge, 2017)

Lokalizace není o ukončení mezinárodního obchodu, není o izolaci, kdy se nestaráme o to co se děje na ostatních místech na světě. Mluvíme o zvýšení hospodářské produktivity při snižování ekologické stopy, zvyšování biodiverzity a tvoření funkčních lidských společenství. (Norbert-Hodge, 2017) Sdílení informací a znalostí v globálním světě není v opozici k fyzickému životu ve světě lokálním. Pokud bude lokalizace naším hlavním hospodářským cílem, můžeme navázat na technologická řešení k přechodu na obnovitelnou budoucnost prezentovaná v první Rifkinově knize.

ODPOUTÁNÍ SE OD MINULOSTI?

Zakladatelé antropologie, Sir E. B. Taylor a L. W. Morgan (Taylor, 2010, originál 1871; Morgan, 1985, originál 1877) představili tři základní předpoklady (na základě dat posbíraných ze studia původních obyvatel) o společenském vývoji:

- 1) Současné společnosti mohou být klasifikovány jako „primitivnější“ nebo „civilizovanější“.
- 2) Existuje určitý počet fází mezi přechodem z "primitivního" k "civilizovanému" (např. skupina, kmen, klan a stát).
- 3) Všechny společnosti postupují těmito fázemi ve stejném sledu, ale různým tempem.

Unilineární vývojové teorie byli prvním typem evolučních teorií vysvětlujících vývoj společnosti. Kolonialismus přinesl Evropským učencům nové otázky o podstatě společnosti. Konfrontace s jinými kulturami však zpočátku nepřinesla pochopení, ale různá zdůvodnění Evropské nadřazenosti a vyšší společenské úrovně průmyslových společností. Většina těchto teorií obsahovala lineární vývoj od jednoduchých forem společnosti do těch složitých, přičemž Evropská forma byla vnímána jako cíl, kterého postupně všechny společnosti dosáhnou, skrze pokrok a technologii.

V roce 1848 uvedli Karl Marx a Friedrich Engels v komunistickém manifestu:

Měšťáctvo přivádí kvapným zlepšováním všech výrobních a komunikačních prostředků všechny, i barbarské národy, do civilizace. Levné ceny výrobků jsou těžkým dělostřelectvem, kterýmž se bourají čínské zdi, kterýmž se potlačuje tordošijná nenávisť barbarů vůči cizinci. Měšťáctvo nutí všechny národy ku přijetí měšťáckého způsobu výroby pod trestem zkázy a zahynutí; ono je nutí zaváděti takzvanou civilizaci. Jedním slovem: měšťáctvo si tvoří svět dle vlastního obrazu. (Marx, K., Engels, F. 1898)

Většina tradičních společenských uspořádání v rozvojových zemích byla rozvrácena díky válce, urbanizaci, populačnímu růstu a zapojení se do světového obchodu, zvyhodňujícího bohaté země. Současné rozvojové snahy sledují stejný proces, jakým procházeli průmyslové země – těžba, výroba, urbanizace, volný

obchod, úvěrové hospodářství – vše poháněné fosilními palivy. Avšak ve většině rozvojových zemí tento pokrok zůstal na hranici těžby zdrojů – malá elita disponuje zdroji, které posílá do průmyslových zemí. (Heinberg, 2016)



Obr. č. 18 – Shromáždění náčelníků při dokončování vodní přehrady Grand Coulee Dam (1941). Kredit: William S. Russell.

Jeremy Rifkin poznamenává, že pro rozvojové země se otevírá jedinečná možnost vyhnout se nutnosti procházet první a druhou průmyslovou revolucí a rovnou se adaptovat na podmínky Třetí průmyslové revoluce. (Rifkin, 2011)

„Třetí průmyslová revoluce nabízí příležitost pro nejchudší oblasti planety Země, aby přeskočili první a druhou průmyslovou revoluci a naskočili na loď distribučního kapitalismu v průběhu příštího půl století.“ (Rifkin, 2011 str. 269, VP)

Rifkin tím vyjadřuje nadřazenost konceptu Třetí průmyslové revoluce vůči alternativním scénářům a unilinearitu lidského vývoje, který sleduje průmyslovou linku, přičemž technologicky nejvyspělejší budou společnosti, které se adaptují na infrastrukturu Třetí průmyslové revoluce.

Naše kultura nám předkládá různé scénáře o realitě globální společnosti a o možných scénářích budoucího vývoje. Ve spoustě těchto scénářů můžeme najít myšlenku geo-mocnosti. Celá planeta se stává objektem vědění (Geografie) a vlády (globální vláda). Nové porozumění lidského místa na planetě (planetární občanství); geologické porozumění problémům životního prostředí a nemožnost pochopit složitost této situace pro obyčejné lidi; hyper-interdisciplinarita globální expertízy (programy OSN); monitorování planety, jako systému, který je možno pochopit a řídit, od hlubin oceánu až k měsíci. (Bonneuil, 2016) Tato myšlenková struktura je patrná i v Rifkinově práci.

Současná reprezentace přírody musí být brána seriózně, neboť přináší určité znalosti a varování, která jsou zásadní. Na druhé straně je to produkt západního naturalismu a vědecké kultury Studené války. Není to jediná správná konstrukce reality, ani jediná správná cesta, jak zde žít kolektivně. (Bonneuil, 2016)

Rifkin si je toho vědom a proto předkládá pojem Biosférického uvědomnění, které nás znovu spojí s přírodními cykly a vytvoří digitálně propojené komunity. Je však klimatická změna a přechod na nový hospodářský režim Třetí průmyslové revoluce dostatečně konstruktivní pobídkou k zahození veškerých spojení s kulturní minulostí, které Rifkin nazývá „*myšlení uzavřené v ideologických či teologických krabicích?*“ (Rifkin, 2012, bez stránkování)

Sieferle (2001) klasifikoval společnosti do 3 typů:

- 1) Společnosti lovců-sběračů využívající sluneční energii pasivně.
- 2) Zemědělské společnosti využívající sluneční energii aktivně.
- 3) Společnosti využívající fosilizovanou sluneční energii.

Infrastruktura Třetí průmyslové revoluce nabízí podmínky pro klasifikaci nového typu společnosti z hlediska společensko-ekologických vzorců.

- 4) Společnost využívající sluneční energii přímou high-tech konverzí.

Jak uvedl Ponting, vyšší výnosnost (kapacita prostředí) zemědělského způsobu života podpořila tvoření společenských sítí mezi lidmi. Přechod na sedavý způsob života s sebou přinesl fenomén „vlastnictví“ nad půdou,

přírodními zdroji a zvířaty, zatímco přerozdělování potravních přebytků dalo vzniknout politickým a náboženským elitám. Víceméně rovnostářská společnost byla tudíž nahrazena složitější státní společností vedenou vojenskými a náboženskými vůdci. (Ponting, 2018)

V rámci tohoto subsistenčního způsobu, se poté rozvíjela kulturní bohatost společenství celého světa (zejména Eurasie), přičemž hospodářská struktura společnosti byla ve všech společnostech podobná.³³ Většina populace (více než 90 %) pracovala v zemědělství a podporovala úzkou elitní vrstvu nezemědělců. (Ponting, 2018)

Společnost Třetí průmyslové revoluce tak konstituuje nový typ společnosti, jejíž hospodářská struktura může být po celém světě velmi podobná a zároveň umožnit kulturní diverzifikaci. Podstatným rozdílem je zde infrastruktura, jež byla v obdobích společností starší doby tvořena „bioinfrastrukturou“, kdežto budoucnost má být tvořena „techinfrastrukturou“.

Kromě určitých technologických mechanismů, jakými byli vodní a větrné mlýny, se minulost vyznačovala kompletní závislostí na energii z biomasy. (Rifkin, 2014) Jeremy svůj koncept zastřešil pojmem Biosférické uvědomění, avšak ve skutečnosti je Třetí průmyslová revoluce snahou vydělit se z přírody skrze napodobení přírodních mechanismů vyspělými technologiemi (listy rostlin produkuje biopalivo skrze fotosyntézu –> solární panely produkuje elektrický proud skrze fotovoltaický efekt).

Komunitní způsob života má být zproředkován digitálním propojením a vytvořit „globální vesnici.“ Výroba (která byla v tradičních společenstvích doménou lidských rukou využívajících biomateriály) má být přesunuta do domény 3D tisku využívajícího solární energii k přeměně hmoty na hotový produkt.

Rifkin se tak snaží ideologicky navrátit ke společenským formám a rovnostářství přítomnému ve skupinách lovců a sběračů akorát s tím rozdílem,

³³ Australská, Africká a Severoamerická kmenová společenství zůstala z velké části na lovecko-sběračském subsistenčním způsobu života.

že horizontálně strukturované mezilidské vztahy jsou ve společnosti nulových mezních nákladů zprostředkovány technologickou infrastrukturou.

Ať již globalizace, klimatická změna a vyčerpávání fosilních paliv konstituují dostatečně motivující pobídku k překonání ideologických a teologických nesvárů za účelem vytvoření nového typu společnosti, který může mít mnohem delší životnost, nežli typy společností zemědělských a průmyslových, nevyhnutelnost hospodářské změny je neoddiskutovatelná. Obnovitelné zdroje energie musí být stále více využívány, pokud nechceme skončit zpět na nižší úrovni komplexity. (viz.: Duncan, 1998; Sieferle, 2001)

Přechod na energii z obnovitelných zdrojů 21. století je svým způsobem návratem. Koneckonců, více než 99 % lidské historie jsme žili zcela na obnovitelných zdrojích energie. Naší výzvou je naučit se žít v rámci planetárních limitů, při zachování toho nejlepšího, čeho jsme dosáhli během krátkého období nadměrné spotřeby. (Heinberg, 2016)

Otázkou zůstává, zda vybudování této infrastruktury bude mít nejen dostatečný EROEI, ale zároveň zda bude takto komplexní systém schopný ve své komplexitě společensky fungovat.

DISKUSE

Rifkin sám popsal stovky stran na téma, které jsem se já pokusil zkráceně osvětlit v kapitole Rifkinova vize. Jsem si tudíž vědom, že je nemožné v bakalářské práci analyzovat a kritizovat *celý* koncept takového rozsahu. To je také důvod, proč jsem si jako odrazový můstek vybral analýzu vstupních předpokladů, neboli nutnost energetického přechodu na obnovitelné zdroje a na tu jsem se zaměřil v průběhu celé práce. Infrastruktura Třetí průmyslové revoluce je jakýmsi ručitelem Rifkinovi vize a v práci mi šlo zejména o to, zda je její rozvoj zaručen (o čemž je po přečtení Rifkinových knih možné těžko pochybovat), či zda z hlediska jejího úspěšného vybudování existují společenské bariéry a fyzické limity.

Jelikož je společnost nulových mezních nákladů postavena na předpokladech, které prozatím nelze vyvrátit ani ověřit (jelikož je to futuristický koncept stavějící pouze na technologických vývojových trendech), při zjišťování, zda je infrastruktura Třetí průmyslové revoluce skutečně demokratizujícím mechanismem jsem nesledoval přímou myšlenkovou linii Jeremy Rifkina, ale snažil jsem se přinést nový pohled na danou problematiku – zejména z pohledu sociálního determinismu.

V práci je několikrát uvedena citace z Wikipedie. Rozumím, že Wikipedie není ověřitelný zdroj, avšak pokud jsem nějakou citaci zvolil, bylo to z toho důvodu, že má smysluplný obsah a shoduje se s definicemi podobného ražení u jiných autorů.

Pokud jsem u přímých citacích uvedl „XX“, znamená to, že jsem si bohužel nezapsal stranu. Většina publikací, ze kterých jsem čerpal, byla v anglickém jazyce a při překladu jsem se občas rozhodl zapsaný text citovat až zpětně.

IV. ZÁVĚR

V teoretické části jsme zjistili, že fosilní paliva a hospodářství spolu úzce souvisí. Jak množství využívané energie, tak kvalita této energie určují povahu hospodářských struktur a finančních systémů. V závislosti na tom můžeme tvrdit, že současný hospodářský systém je neudržitelný.

Řešením nabídnutým v Rifkinově knize byl přechod na obnovitelné zdroje. Vzhledem k tomu, že po vyčerpání fosilizovaných zásob sluneční energie zde nebude dostatečně velká energetická *zásoba* z jiného zdroje, budeme nuceni přejít na obnovitelné *toky*, ať chceme nebo ne. Otázkou je, kdy se tento přechod uskuteční a zda budeme souběžně s vyčerpáváním fosilních paliv schopni vybudovat vyspělou technologickou infrastrukturu na zachycování obnovitelných energetických toků.

Ropný vrchol je geologickými experty nejčastěji umisťován mezi 2020–2030. Naopak zásoby uhlí a zemního plynu jsou v zemské kůře stále přítomné na dalších minimálně sto let. Současná energetická revoluce se tak od těch minulých liší zejména tím, že bude muset být vytvořena jako projekt na ochranu lidstva před klimatickou změnou a jako projekt sledující technologicky progresivní vývojovou linku.

V kapitole o politické dimenzi energetického přechodu jsme viděli pokrok tří zásadních politických subjektů v oblasti energetické přeměny a klimatické změny – Číny, Spojených států a Německa:

Čína jakožto industrializující země se zavázala k energetické transformaci na obnovitelné zdroje a vynakládá na ně velké finanční prostředky. Zároveň však stoupá její energetická spotřeba jako taková a podíl fosilních paliv, zejména uhlí, je stále největším energetickým přispěvatelem, což se nemá změnit ani v průběhu příštích let. Přenosová síť je stále výrazně nedostačující, což se projevuje množstvím nepřípojené energetické kapacity. Navíc jsme byli svědky zavedení tzv. *systému sociálních kreditů*, který zpochybňuje myšlenku demokratizace, decentralizace a apolitizace společnosti skrze internetovou technologii.

V případě Spojených států je situace ještě složitější. Složitý politický systém blokuje jakékoliv koordinované snahy o prosazení účinných regulací,

skrze silné fosilní lobby. Přístup ke klimatické změně a obnovitelným zdrojům se za každého prezidenta velmi změnil. Jiskra naděje zableskla s příchodem Baracka Obamy, avšak tato jiskra byla uhašena hektolitry vody s příchodem Donalda Trumpa. USA tak v současné době rozšiřují svou uhelnou kapacitu, těží nekonvenční ložiska břidlicového plynu a v roce 2020 (těsně před koncem Trumpova mandátu) odstoupí od klimatické smlouvy. Jedinou výhodou je technologický a vědecký sektor a (nečekaně) armáda, která investuje množství peněz na vývoj mikrosítí, soběstačných energetických systémů apod.

V případě Německa je přítomný obecný konsenzus mezi občany, politiky a průmyslovým sektorem o hloubce nadcházející krize a nutnosti restrukturalizace hospodářství. Německo prožívalo masivní růst až do roku 2013, kdy se dotační systém FIT ukázal jako příliš drahý (až 1 bilion eur). Od té doby růst zpomalil, avšak Německo bude nadále pokračovat ve snaze dekarbonizovat své hospodářství. V klimatickém plánu na rok 2050 (*Klimaschutzplan 2050*) je naplánováno snížení emisí uhlíku o 40 % do roku 2020; o 55 % do roku 2030 a o 80–95 % do roku 2050.

Klimatická změna je mocným stabilizačním a sjednocujícím prvkem na mezinárodním poli a změna energetického režimu je vnímána jako nevyhnutelná ve všech státech světa. Otázkou zůstává, zda se nám podaří dosáhnout této změny skrze politická rozhodnutí, obchodní strategie a občanskou shodu a tím se vyhnout nejhorším scénářům dopadu klimatické změny, či zda se na této transformaci budou podílet zejména donucující prostředky, jako jsou energetické výpadky, kolaps potravinového systému a společenská regrese.

Energetické systémy a jejich přeměny jsou velmi pomalé procesy, a jak jsme již uvedli, přeměna agrárního solárního systému na fosilní solární systém *nevyžadovala* technologické zázraky a probíhala přirozeně a pomalu. Přeměna ze současného hospodářského režimu na režim Třetí průmyslové revoluce však vyžaduje vysoké vstupní investice a to ze strany průmyslové společnosti, jejíž mezní výnosy se již tak rychle ztenčují.

Energetický přechod jako takový bude znamenat hlubokou společenskou proměnu, v čemž má Jeremy Rifkin naprostou pravdu. Postup v otázce společenské změny však není jednotný a musíme počítat s tím, že přechod na

staronové energetické zdroje, které disponují naprosto jinými vlastnostmi, a vyznačují se menší energetickou hustotou, bude doprovázen množstvím konfliktů, reorganizací geopolitických vztahů a energetickým nedostatkem. Organizované snahy o Třetí průmyslovou revoluci jsou tudíž silně komplikovány. Pravděpodobně budeme svědky rozsáhlých migračních vln, v nichž počet lidí může do poloviny století dosáhnout stamilionů.

Přesto, že Třetí průmyslová revoluce tak může tvořit podstatnou část řešení, musí být doplněna konstantní diskuzí a schopností adaptace a diverzifikace, jelikož klimatická změna a přechod na nové energetické zdroje přinesou množství neznámých situací. Viděli jsme, že energetický přechod je komplikován zejména:

- 1) Problémem průmyslového zemědělství závislého na fosilních palivech (stroje a hnojiva nemohou být jednoduše nahrazena elektrifikovanou technologií a organickými hnojivy, přičemž nároky na vodu, závislost měst na externích dodávkách potravin a náchylnost homogenních odrůd k epidemiím rizika zvyšují).
- 2) Nedostatkem pitné vody a naopak její přemírou v podobě záplav a hurikánů (voda je aspektem, který ohrožuje společnost nejen z hlediska její komplexity, ale je základem pro veškerý život).
- 3) Specifickým využitím fosilních paliv, která jsou základem pro výrobu množství materiálů (jako jsou plasty, asfalt, či různé druhy léků) a pohon průmyslových procesů (také na výrobu technologických mechanismů Třetí průmyslové revoluce jako jsou elektrická auta, větrné turbíny apod.)
- 4) Dopravou, jejíž podoba se bude muset radikálně změnit (vzhledem k nutnosti udržovat silniční infrastrukturu je pravděpodobným vyústěním zvýšené používání GCVs a celkové snížení mobility)

Co se týká energetiky ve vztahu k demokratizaci společnosti, decentralizace energetických toků nemusí nutně znamenat rovnostářskou společnost, neboť bohaté vrstvy, které naakumulovaly kapitál v průběhu fosilní éry, mají dnes výhodu nad těmi, kteří kapitálem nedisponují. Technologie na

zachycování obnovitelných zdrojů energie tak mohou být monopolizovány, což jsme viděli na příkladu projektů, jakými je DESSERTTEC.

Již jsme uvedli, že dřívější úroveň lidského života byla těsně spjata s množstvím dostupné energie ve formě lidských svalů a každé zvýšení životní úrovně pro několik bohatých, tak bylo nutně spjata se snížením této úrovně pro mnohem větší množství poddaných. Ve světě, kde je očekávána hojnost a stabilita, je tvorba mechanismů sociální redistribuce, která je rovnostářská, stejně jako se teď děje v bohatých socialistických státech Skandinávie, snaží. Budoucnost je sice mnohými očekávána v zasetí růstového paradigmatu, zajištěného neustálým vývojem technologií, avšak exponenciální růst v technologiích, jako jsou mikroprocesory, nemusí nutně znamenat exponenciální růst v technologiích vyžadujících masivní infrastrukturu (silnice, přenosové sítě, zařízení na zachycování obnovitelné energie).

Pravděpodobné je, že budoucnost se bude vyznačovat menším množstvím dostupné energie. A pokud není pro všechny hojnost, tím spíše dochází k sociální stratifikaci, která dělí lidi do skupin hospodářsky slabších a hospodářsky silnějších, čímž se sdílená ekonomika, ve které se fyzické zboží zbaví cenovek, stává poměrně nereálným konceptem.

Vzhledem k diverzitě lidských společenství a přírodního prostředí je tudíž podstatnějším prvkem hospodářství jeho *lokalizace*. Zejména díky nejisté budoucnosti v oblasti dopravy, je nutné vyvinout mechanismy na zajištění hospodářské soběstačnosti na lokální úrovni. Skrze lokalizaci zajistíme práci pro lidi z celého světa, vybudujeme vztah vůči místnímu prostředí a zejména fungující lidské komunity. Zkracování vzdáleností je zásadnější změnou, než si uvědomujeme a je schopno poskytnout veškeré základní lidské potřeby – jídlo, oblečení, přístřeší.

Třetí průmyslová revoluce a jejích pět pilířů tak může být aplikována v určitých geografických podmínkách. Zejména města, ve kterých dnes žije více než 60 % lidské populace, budou masivně profitovat z propojenosti a správy pomocí chytrých technologií - programy na správu dopravních systémů, automatizace odpadu, či lokální produkce a distribuce jídla (skrze technologie jakými je např.: blockchain). Vhledem k diverzitě lidských společenství,

rozdílným hospodářským podmínkám, a klimatické nejistotě, bude však nutné rozvinout mnohem širší paletu řešení na klimatickou a energetickou krizi 21. století.

Rozvoj Třetí průmyslové revoluce a společnosti nulových mezních nákladů je podmíněn technologickou platformou, která redukuje lidskou zodpovědnost za změnu. Vznikající technologie mohou mít v mnoha případech pozitivní společensko-hospodářsko-ekologické dopady, avšak ty nemohou být brány jako samozřejmost. Viděli jsme, že technologie nás nemůže spasit nějakou vnitřní logikou a je tudíž nutné vyvinout mechanismy, které budou určovat, jakými způsoby budou technologie implementovány v praxi.

Infrastruktura Třetí průmyslové revoluce může v mnoha případech poskytnout ten správný recept. Avšak vzhledem k rozdílným podmínkám v jednotlivých regionech, není pravděpodobné, že by byla všelékem na globální úrovni. Tím spíše ne do roku 2050. Budoucnost se bude pravděpodobně vyznačovat sníženou mobilitou a menším množstvím dostupné energie. Rifkinova vize je lákavá, neboť sleduje lineární ideu pokroku. Koncepty jako je de-growth³⁴ nejsou pro moderní konzumní společnost lákavé a přesto, že Rifkin prezentuje Třetí průmyslovou revoluci jako konec konzumní společnosti, počátek sdílené ekonomiky a komunitního života, výsledek je nejistý. Co je však jisté, je cesta skrze kterou se tato přeměna musí odehrát a to je vyspělá, moderní, technologiemi nabitá transformace, do blahobytu a hojnosti sdílené ekonomiky poháněné umělou inteligencí. Cesta vpřed bez nutnosti utahovat si opasky.

Třetí průmyslová revoluce je knihou o „high-tech komunismu“ umožněného technologickým vývojem. Společenské ideologie však v zájmu propagace určitých myšlenek nutně „zapomínají“ na vnější faktory, které je mohou negativně ovlivnit. Aby společnost úspěšně překonala výzvy spojené s klimatickou změnou a vyčerpáním fosilních paliv, je nutné, aby byla schopna selekce – které kulturní zvyklosti a identity si ponechat a kterých se kolektivně

³⁴Degrowth myslitelé a aktivisté obhajují cílené snižování výroby a spotřeby – kontrakce hospodářství – argumentují tím, že nadměrná spotřeba leží u kořene dlouhodobých problémů životního prostředí a sociálních nerovností.

zbavit. Jaká hospodářská odvětví vzniklá v období fosilní éry jsou pro společnost přínosná a která ne.

Pět pilířů tak *musí* tvořit součást řešení energetické a společenské transformace, přičemž i jejich spojení v určitých geografických regionech, může přinést masivní společenské a hospodářské výhody. Třetí průmyslová revoluce však *nesmí* být prosazována jako ideologický nástroj k řešení veškerých společenských problémů, slibující přinést prosperitu, rovnost a konec problémů s životním prostředím. Redukovat globální rozvoj na jednoduché řešení v podobě univerzálního technologického plánu pro celý svět je utopií (či dystopií) – přestože Jeremy o sobě v každém rozhovoru tvrdí, že utopista není.

POUŽITÁ LITERATURA

- 1) **Alier, J. M. (2009)**, Socially Sustainable Economic Degrowth. *Development and Change*, 40: 1099 – 1119.
- 2) **Ayre, J. (2015)** Electric Car Demand Growing, *Global Market Hits* 740,000 Units. *Clean Technica*. [Online] Dostupné z: <http://cleantechnica.com/2015/03/28/ev-demand-growing-global-market-hits-740000-units/>. Navštíveno 23. 3. 2019.
- 3) **Babbage (2011)** Difference Engine: Luddite Legacy, *The Economist*, 4. Listopadu. [Online] <http://economist.com/blogs/babbage/2011/11/artificial-intelligence> Navštíveno dne 14. 4. 2019
- 4) **Bailey, I., & Compston, H. (2012)**. *Feeling the Heat: The Politics of Climate Policy in Rapidly Industrializing Countries*. Basingstoke, Spojené Státy: Palgrave Macmillan.
- 5) **Bárta, M. a kol. (2011)** *Kolaps a regenerace: cesty civilizací a kultur: minulost, současnost a budoucnost komplexních společností*. Praha, Academia.
- 6) **Blackwill, R.D. and M.L. O'Sullivan (2014)** 'America's Energy Edge', *Foreign Affairs* , 93(2), 102-14.
Bonneuil, Ch., Fressoz Jean – B. (2016) *The Shock of the Anthropocene : the Earth, history, and us*. Brooklyn, Verso. Přeloženo Davidem Fernbachem.
- 7) **Brundtland, Gro Harlem, and World Commission on Environment and Development. (1987)** *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* . Oxford: Oxford University.
- 8) **Buchanan, S. (2015)** *European Biofuel Bubble Burst*. Inter Press Service News Agency. [Online] Dostupné z: <http://www.ipsnews.net/2015/04/european-biofuel-bubble-burst/>. Navštíveno 19. 5. 2019.
- 9) **Burns, J.E. and J. – S. Kang (2010)** 'Comparative Economic Analysis of Supporting Policies for Residential Solar PV in the United States', *Energy Policy* , 44, 217-25.
- 10) **Carlson, R. (2002)** *Silent Spring*. Boston, Houghton Mifflin.
- 11) **Cellan – Jones, R. (2014)** Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind. V *BBC News* 2. prosince. <https://www.bbc.com/news/technology-30290540>. Navštíveno 22. 6. 2019.
- 12) **Closson, S. (2013)** 'The Military and Energy', *Energy Policy* , 61, 306-16.

- 13) **Dale, M. a Benson, S. (2013)** Energy Balance of the Global Photovoltaic (PV) Industry: Is the PV Industry a Net Electricity Producer? *Environmental Science and Technology* 47, vol. 7: 3482 – 3489.
- 14) **Daly, H. (1996)** Beyond growth: the economics of sustainable development. Voston, Beacon Press.
- 15) **Defencetalk (2013)** 'White Sands Home to Army's Largest Solar Power System', 18 January 2013, <http://www.defencetalk.com/white-sands-home-to-armyslargest-solar-power-system-46409/>.
- 16) **Diamond, J. (2008)** Kolaps: proč společnosti zanikají a přežívají. Praha, Academia. Přeložil Zdeněk Urban.
- 17) **Duncan, R. C. (1989)**. Evolution, technology, and the natural environment: A unified theory of human history. Proceedings of the Annual Meeting, American Society of Engineering Educators: Science, Technology, & Society.
- 18) **Energy hunger, energy guzzlers and energy providers (1/2) | DW Documentary (2019)** Youtube video. Přidáno uživatelem DW documentary. [Online] Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=J0Fi9Zdn07Q&t>. Navštíveno 12. 6. 2019.
- 19) **Ernst and Young (2012b)** Renewable Energy Country Attractiveness Indices , November 2012, http://www.zonnekrachtcentrales.nl/assets/files/files/20121101%20CAI_issue-35_Nov-2012_DE0372.pdf, date accessed October 21, 2014.
- 20) **Ernst and Young (2014b)** RECAI: Renewable Energy Country Attractiveness Index , issue 42, September 2014, [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_China_reclaims_the_top_spot_for_renewables_energy_investment_attractive/\\$FILE/EY-recai-Issue42-11-sep-2014.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_China_reclaims_the_top_spot_for_renewables_energy_investment_attractive/$FILE/EY-recai-Issue42-11-sep-2014.pdf), date accessed October 7, 2014.
- 21) **Ernst and Young (2013d)** RECAI: Renewable Energy Country Attractiveness Index , issue 39, November 2013, [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_39_-_Nov_2013/\\$FILE/RECAI%20Issue%2039_Nov%202013.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/RECAI_39_-_Nov_2013/$FILE/RECAI%20Issue%2039_Nov%202013.pdf), date accessed October 21, 2014.
- 22) **Ernst and Young (2014a)** RECAI: Renewable Energy Country Attractiveness Index , issue 40, February 2014, http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Renewable_energy_country_attractiveness_index_-

_February_2014/\$FILE/ EY – recai – issue – 40 – february – 2014.pdf,
date accessed October 21, 2014.

- 23) **European Parliament (2007, 14. Května)** Written Declaration Pursuant to Rule 116 of the Rule of Procedure on Establishing a Green Hydropower Economy and a Third Industrial Revolution in Europe through a Partnership with Committed Regions and Cities, SMEs and Civil Society Organizations. [Online] Dostupné z: <http://hyfleetcute.com/data/MEP%20Green%20H2%20Declaration.pdf>. Navštíveno 10. 3. 2019.
- 24) **Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2018)** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. [Online] Dostupné z: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2017.pdf>. Navštíveno 15.5. 2019.
- 25) **Fischer – Kowalski, M., Krausmann F., Pallua I. (2014)** A sociometabolic reading of the Anthropocene: Modes of subsistence, population size and human impact on Earth, *The Anthropocene Review* Vol 1, Issue 1, pp. 8 – 33
- 26) **Fischer – Kowalski M. (2015)**. *Social Ecology*. Wright J.(ed): *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (second edition), Elsevier, Amsterdam, pp. 254 – 262.
- 27) **Fridley, D. (2010)** *ENERGY: Nine Challenges of Alternative Energy*. Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises. California, Post Carbon Institute.
- 28) **Friedman, T. (2008)** *Hot, Flat and Crowded*. London: Allen Lane.
- 29) **Fukuyama, F. (2003)** *Konec dějin a poslední člověk*. Praha, Rybka, z anglického originálu přeložil Michal Prokop.
- 30) Giampietro, M. a Pimentel, D. (1994) *The Tightening Conflict: Population, Energy Use, and the Ecology of Agriculture*. [Online] Dostupné z: <http://www.dieoff.com/page69.htm>.
- 31) **Gibbs, S. (2014)** *Elon Musk: artificial intelligence is our biggest existential Great*. V *The guardian* 29. října. [Online] Dostupné z: <https://www.theguardian.com/technology/2014/oct/27/elon-musk-artificial-intelligence-ai-biggest-existential-threat>. Navštíveno 22. 6. 2019.
- 32) **Giddens, A. (2009)** *The Politics of Climate Change*. Cambridge: Polity Press. ISBN 978 – 0 – 7456 – 4692 – 3
- 33) **Gilbert, R. a Perl, A. (2010)** *Transportation in the Post – Carbon World* v *Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*. California, Post Carbon Institute.
- 34) **Goodell, J. (2007)** *Big Coal* (New York, NY: Houghton Mifflin).

- 35) **Green, L. (2001).** Technoculture: From Alphabet to Cybersex. Crows Nest: Allen & Unwin.
- 36) **Hák, T., a kol. (2015)** Metabolismus společnosti: materiály, energie a ekosystémy. Praha, Karolinum.
- 37) **Hall, Ch., Balogh, S. a Murphy, D. (2009)** What Is a Minimum EROEI that a Sustainable Society Must Have? *Energies* 2. Vol. 1: 25 – 4.
- 38) **Hannay, D. (2008)** New World Disorder: The UN after the Cold War – An Insider's View. London, I .B. Tauris.
- 39) **Hatton, C. (2015)** China 'social credit': Beijing sets up huge system v BBC. [Online] Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-34592186>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 40) **Heilbroner, R. (1999)** The Worldly Philosophers: The Lives, Times And Ideas Of The Great Economic Thinkers. New York: Simon and Schuster. p. 239. ISBN 978 – 0684862149.)
- 41) **Heinberg, R. (2005)** The Party's over: Oil, War and the Fate of Industrial Societies. Canada: New Society Publishers. ISBN 0 – 86571 – 529 – 7
- 42) **Heinberg, R. (2013)** Snake Oil (Santa Rosa, CA: Post Carbon Institute).
- 43) **Heinberg, R.; Fridley, D. (2016)** Our Renewable Future: Laying the Path for 100% Clean Energy. California: Post Carbon Institute.
- 44) **HEYWOOD, A. (2004)** Politologie. Praha, Eurolex Bohemia. ISBN 80 – 86432 – 95 – 5.
- 45) **Holman, R. (2002)** Ekonomie. Praha, C. H. Beck.
- 46) **Holton, G. a Elkana, Y. (1997)** Albert Einstein: Historical and Cultural Perspectives. Courier Corporation.
- 47) **Hoogvelt, A.M.M. (1982)** Theories of Social Evolution and Development: The Marxist Tradition. In: The Third World in Global Development. The Sociology of Developing Societies. Palgrave, London.
- 48) **Hopkins, D. (2019)** Sustainable Mobility. V Energy Transition Show, 12. červen. [Online] Dostupné z: <https://xenetwork.org/ets/>. Navštíveno 23. 6. 2019.
- 49) **Hopkins, R. (2010)** BUILDING RESILIENCE: What Can Communities Do? The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises. California, Post Carbon Institute.
- 50) **Chestney, N. (2017)** "U.S. will change course on climate policy, Trump official says" v Reuters, 30. Ledna. [Online] Navštíveno 3. 2. 2019.
- 51) **China's hidden camps (2018)** John Sudworth v BBC. [Online] Dostupné z: <https://www.bbc.co.uk/news/resources/idt->

sh/China_hidden_camps#bbc – news – vj – full – width – container.
Navštíveno 12. 12. 2018.

- 52) **Ideologie (2017)** Wikipedie: Otevřená encyklopedie. [Online]
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ideologie>. Navštíveno
dne: 22. 6. 2019.
- 53) **IEA (2014a)** Energy Policy Highlights (Paris: IEA Publications).
- 54) **IEA (2013b)** Tracking Clean Energy Progress 2013 (Paris:
OECD/IEA).
- 55) **IEA (2012b)** World Energy Outlook 2012 (Paris: OECD/IEA).
- 56) **IEA Statistics (2016)** Share of electricity Generation by fuel: India.
[Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=INDIA&year=2016&category=Electricity&indicator=ShareElecGenByFuel&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 57) **IEA Statistics (2016)** Share of electricity Generation by fuel: People's
Republic of China. [Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=CHINA&year=2016&category=Electricity&indicator=ShareElecGenByFuel&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 58) **IEA Statistics (2016)** Share of electricity Generation by fuel: Republic
of South Africa. [Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=SOUTHAFRIC&year=2016&category=Electricity&indicator=ShareElecGenByFuel&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 59) **IEA Statistics (2016)** Share of electricity Generation by fuel: Czech
republic. [Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=CZECH&year=2016&category=Electricity&indicator=ShareElecGenByFuel&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 60) **IEA Statistics (2016e)** Share of electricity Generation by fuel: World.
[Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=WORLD&year=2016&category=Electricity&indicator=ShareElecGenByFuel&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 61) **IEA Statistics (2016f)** Share of oil products final consumption by
sector: World. [Online] Dostupné z:
<https://www.iea.org/statistics/?country=WORLD&year=2016&category=Oil&indicator=ShareOilProductsConsBySector&mode=chart&dataTable=BALANCES>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 62) **IEA (2016g)** World Energy Outlook 2016. [Online] Dostupné z:
<https://webstore.iea.org/download/direct/202?fileName=WEO2016.pdf>. Navštíveno 13. 3. 2019.

- 63) **International Energy Agency (2018)** World Energy Balances: Overview. [Online] Dostupné z: https://webstore.iea.org/download/direct/2263?fileName=World_Energy_Balances_2018_Overview.pdf. Navštíveno dne 15. 5. 2019.
- 64) **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (1980)** World conservation strategy : living resource conservation for sustainable development. Gland : IUCN : UNEP : WWF.
- 65) **Internet věcí (2019)** Wikipedie: Otevřená encyklopedie. [Online] Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet_v%C4%9Bc%C3%AD. Navštíveno dne: 26. 3. 2019.
- 66) **IRENA (2019)** RENEWABLE CAPACITYSTATISTICS 2019. [Online] Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2019.pdf. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 67) **Jakobson, M. (2009)** A Plan for Sustainable Future: How to get all energy from wind, water and solar power by 2030. Scientific American. Listopad 2009, str. 58 – 65.
- 68) **Jeremy Rifkin: The Third Industrial Revolution (2012)** YouTube video, přidáno uživatelem „The Agenda with Steve Paikin“ [Online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=9e0UofNMzKM> [navštíveno dne 12. 3. 2019]
- 69) **Junger, S. (2016)** Tribe: on Homecoming and belonging. New York, Twelve.
- 70) **Kagan, R. (2008)** The Return of History and the End of Dreams. London, Atlantic.
- 71) **Kannan et al., (2006)** “Life Cycle Assessment Study of Solar PV Systems: An Example of a 2.7 kW Distributed Solar PV System in Singapore,” Solar Energy 80, 555–63.
- 72) **Kennedy, John B. (1926)** Interview with Nikola Tesla: When Woman is Boss. V Colliers magazine. [Online] Dostupné z: <http://www.tfcbooks.com/tesla/1926-01-30.htm>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 73) **Kindell, Henry H. a Pimentel, D. (1994)** Constraints on the Expansion of Global Food Supply, Ambio Vol. 23 No. 3, May 1994. The Royal Swedish Academy of Sciences.
- 74) **Klare, Michael T. (2008)** Rising powers, shrinking planet: the new geopolitics of energy. New York, Metropolitan Books.
- 75) **Klare, M. (2013)** ‘Fossil Fuel Euphoria’, Asia Times , October 17, 2013, [http:// atimes.com/atimes/Global_Economy/GECON-01-171013.html](http://atimes.com/atimes/Global_Economy/GECON-01-171013.html).

- 76) **Kostka, G. (2019)** China's social credit systems and public opinion: Explaining high levels of approval. [Online] Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1461444819826402>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 77) **Kunz, William M. (2006)** Culture Conglomerates: Consolidation in the Motion Picture and Television Industries. Publisher: Rowman & Littlefield Publishers, Inc. p. 2. ISBN 978 – 0742540668.
- 78) **Lindsey, R. (2018)** Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide. [Online] NOAA Climate.gov. Dostupné z: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>. Navštíveno dne 16. 6. 2019.
- 79) **List of Photovoltaic Power Stations (2019)** Wikipedia: Free Encyclopedia. [Online] Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_photovoltaic_power_stations. Navštíveno 24. 6. 2019.
- 80) **Lüthi, D., M. Le Floch, B. Bereiter, T. Blunier, J. – M. Barnola, U. Siegenthaler, D. Raynaud, J. Jouzel, H. Fischer, K. Kawamura, and T.F. Stocker (2008)** High – resolution carbon dioxide concentration record 650,000 – 800,000 years before present. *Nature*, Vol. 453, pp. 379 – 382, 15 May 2008.
- 81) **MacKenzie, D. (1998)**. *Knowing Machines: Essays on Technical Change*. Cambridge: MIT Press. p. 24. ISBN 978 – 0262631884.)
- 82) **Maddison Project Database (2018)** Bolt, Jutta, Robert Inklaar, Herman de Jong and Jan Luiten van Zanden, “Rebasing ‘Maddison’: new income comparisons and the shape of long – run economic development”, Maddison Project Working paper 10. [Online] Dostupné z: https://www.rug.nl/ggdc/html_publications/memorandum/gd174.pdf.
- 83) **Marx, K., Engels, F. (1898)** *Komunistický manifest*. Praha, nákladem časopisu zář – tiskem dělnické knihtiskárny. Přeložil A. Radimský.
- 84) **Mazzucato, M. (2013)** *The Entrepreneurial State* (London: Anthem Press).
- 85) **McLuhan M. (2001)** *Understanding media: the extensions of man*. London, Routledge.
- 86) **McLaughlin, N. B., a kol. (2000)** Comparison of energy inputs for inorganic fertilizer and manure based corn production. *Canadian Agricultural Engineering*, Vol. 42, No. 1.
- 87) **Meadows, D. H. (1972)** *The Limits to Growth*. London: Earth Island. ISBN 0 – 85644 – 008 – 6

- 88) Mitchell T. (2009) Carbon democracy, *Economy and Society*, vol 38:3, str. 399 – 432.
- 89) **Mitchell, T. (2011)** Carbon democracy: political power in the age of oil. London, Verso.
- 90) Moe, E. (2015) Renewable Energy Transformation or Fossil Fuel Backlash: Vested Intererst in the Political Economy. Hampshire, Palgrave Macmillan. ISBN 978 – 1 – 349 – 57116 – 1
- 91) **Moldan, B. (2015)** Podmaněná planeta. Praha, Nakladatelství Karolinum. ISBN 9788024629995
- 92) **Moore, Gordon E. (1965)** “Cramming More Components ontoIntegrated Circuits,” *Electronics*,pp. 114–117, 19. Duben.
- 93) **Morgan, Lewis H. (1985)** Ancient Society. Tucson, University of Arizona Press.
- 94) **Murray, B. (1982)** The Ecology of Freedom: The Emergence and Dissolution of Hierarchy. Palo Alto, Cheshire Books.
- 95) **Narby, J. (2006)** Kosmický had. Praha, Rybka Publishers.
- 96) **New York Times (2013)** ‘Chinese Solar Panel Giant Is Tainted by Bankruptcy’, March 20, 2013, <http://www.nytimes.com/2013/03/21/business/energy-environment/chinese-solar-companys-operating-unit-declares-bankruptcy.html?pagewanted=all&r=0>.
- 97) **Norbert – Hodge, H. (2017)** Localization and the Economics of Happiness. [Online] Dostupné z: <https://commonthreads.sgi.org/post/157897991073/localization-and-the-economics-of-happiness>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 98) **Peak Oil: The Basics of Oil Depletion in 5 minutes (2011)** Youtube video, přidáno uživatelem SustainableGuidance [Online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Fjn8hja6HRg>. Navštíveno dne 10. 6. 2019.
- 99) **Pearce, J. (2008)** Thermodynamic limitations to nuclear energy deployment as a greenhouse gas mitigation technology. *International Journal of Nuclear Governance, Economy and Ecology*, 2008 Vol.2 No.1, pp.113 – 130
- 100) **Pimentel, D. a Giampietro, M. (1994)** Food, Land, Population and the U.S. Economy, Executive Summary, Carrying Capacity Network, 11/21/1994.
- 101) **Ponting, C. (2018)** Zelené dějiny světa: životní prostředí a kolaps velkých civilizací. Praha, Karolinum Press, z anglického originálu přeložil Jiří Hrubý.
- 102) **Postel, S. (2010)** WATER: Adapting to a New Normal. P Post Carbon Reader: Managing the 21st Centruy’s Sustainability Crises. California, Post Carbon Institute.

- 103) **Primary Energy (2019)** Wikipedia: The Free Encyclopedia. [Online] Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Primary_energy. Navštíveno dne: 26. 4. 2019.
- 104) **Raymond, Eric S. (2014)** Zero Marginal Thinking: Jeremy Rifkin gets it all wrong. [Online] Dostupné z: <http://esr.ibiblio.org/?p=5558>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 105) **Rawlinson, K. (2015)** Microsoft's Bill Gates insists AI is a Great. V BBC News 29. ledna. [Online] Dostupé z: <https://www.bbc.com/news/31047780>. Navštíveno 22. 6. 2019.
- 106) **Red pepper (2018)** Global debt is fast approaching a quarter of quadrillion dollars. [online] Dostupné z: <https://www.redpepper.org.uk/global-debt-is-fastapproaching-quarter-of-quadrillion-dollars/>.
- 107) **REN21 (2013a)** Renewables 2013 Global Status Report (Paris: REN21 Secretariat).
- 108) **REN21 (2014)** Renewables 2014 Global Status Report (Paris: REN21 Secretariat). RenewableEnergyWorld.com (2011) 'Japan Approves National Feed-in Tariff,' August 26, 2011, <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/08/japan-approves-national-feed-in-tariff>.
- 109) **Rifkin, J. (2011)** The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World. New York, Palgrave Macmillan.
- 110) **Rifkin, J. (2012)** The Third Industrial Revolution: How the Internet, Green Electricity, and 3-D Printing are Ushering in a Sustainable Era of Distributed Capitalism. [Online] Dostupné z: <https://www.worldfinancialreview.com/the-third-industrial-revolution-how-the-internet-green-electricity-and-3-d-printing-are-ushering-in-a-sustainable-era-of-distributed-capitalism/>. Navštíveno 9. 6. 2019.
- 111) **Rifkin, J. (2014)** The Zero Marginal Cost Society: the Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism. New York, Palgrave Macmillan.
- 112) **Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. (2009).** Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

- 113) **Sachs, J. D. (2015)** *The Age of Sustainable Development*. New York, Columbia University Press.
- 114) **Samuelson, W., a R. Zeckhauser (1988)** "Status quo bias in decision making", *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 1, pp. 7 – 59.
- 115) **Schmelzer, M. (2015)** The growth paradigm: History, hegemony, and the contested making of economic growthmanship in *Ecological Economics*, Vol. 118, str. 262 – 271.
- 116) **Schumpeter, Joseph A. (2008)** *Capitalism, Socialism, and Democracy*. London, Harper Perennial Modern Thought.
- 117) **Sieferle, R. P. (2001)** *The Subterranean Forest: Energy systems and the Industrial Revolution*. Cambridge: The White Horse Press. ISBN 1 – 874267 – 47 – 2
- 118) **Smil, V. (2005)** *Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties*. Cambridge: The MIT Press.
- 119) **Smil, V. (2013)** *Fakta a mýty o energetice, jak vrátit debatu o energetice zpátky na zem. Česká republika: Moravskoslezský dřevařský klastr*. ISBN 978 – 80 – 7464 – 365 – 1
- 120) **Smil, V. (2017)** *Globální trendy a katastrofy: Příštích padesát let*. Praha, Albatros Media. Z anglického originálu přeložil Pavel Kaas.
- 121) **Smil, V. (2018)** *Energie: Průvodce pro začátečníky. Česká republika: KNIHA ZLÍN*. ISBN 978 – 80 – 7473 – 634 – 6
- 122) **Smith, M. R. (1994)** *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. Cambridge, The MIT Press.
- 123) **SIPRI Fact Sheet (2019)** *Trends in World Military Expenditure 2018*. [Online] Dostupné z: https://sipri.org/sites/default/files/2019-04/fs_1904_milex_2018_0.pdf. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 124) **Sören, A.; Wehrmann, B.; Wettengel, J. (2016)** "Germany's Climate Action Plan 2050". *Clean Energy Wire (CLEW)*. [Online] Dostupné z: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-climate-action-plan-2050>. Navštíveno dne 13. 4. 2019.
- 125) **Sovacool, B. (2008)** *The Dirty Energy Dilemma: What's Blocking Clean Power in the United States* (Westport, CT: Praeger).
- 126) **Steffen, W. a kol. (2015)** Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, Vol. 347, Issue 6223, 1259855. 13. 2. 2015. [online] Dostupné z: <https://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full>.
- 127) **Tainter, J. A. (1988)** *The Collapse of Complex Societies*. London: Cambridge University Press.
- 128) **Tainter, J. A. (2009)** *Kolapsy složitých společností*. Praha: Nakladatelství Dokořán.
- 129) **Taylor, Edward B. (2010)** *Primitive Culture*. Cambridge, Cambridge University Press.

- 130) **The Third Industrial Revolution: A Radical New Sharing Economy (2018)** YouTube video, přidáno uživatelem VICE [Online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=QX3M8Ka9vUA> [navštíveno dne 13. 3. 2019]
- 131) **TEDxBrainport 2012 – Jeremy Rifkin – Leading the way to the third industrial revolution (2012)** YouTube video, přidáno uživatelem TEDx Talks [Online]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=snsb3Pc_C4M [navštíveno dne 12. 5. 2019]
- 132) **TEDxRainier – Amory Lovins – Reinventing Fire (2012)** YouTube video, přidáno uživatelem TEDx Talks [Online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=u-Kq89M0t18>. Navštíveno dne 12. 5. 2019
- 133) **United Nations Population Division (2018)** Webová stránka [Online]. Dostupné z: <https://population.un.org/wup/>. Navštíveno 17. 6. 2019.
- 134) **Wang, F., H. Yin, and S. Li (2010)** 'China's Renewable Energy Policy', *Energy Policy*, 38, 1872–8.
- 135) Weber E. U. (2013), Individual and collective behaviour change. In *World Social Science Report 2013 Changing Global Environments* © ISSC, UNESCO 2013.
- 136) **Weisbach, D. a kol. (2013)** Energy intensities, EROIs (Energy Return on Invested), and Energy Payback Times of Electricity Generating Power Plants. *Energy* 52 (2013): 210 – 21.
- 137) **Wilson, Edward O. (1984)** *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.
- 138) **Wohlleben, P. (2017)** *Tajný život stromů*. Ráječko, Kazda Václav.
- 139) **Writers, S. (2009)** First German offshore wind farm online. *Wind Daily: Wind Energy Technology*. [Online] Dostupné z: http://www.winddaily.com/reports/First_German_offshore_wind_farm_online_999.html. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 140) **World Resources Institute (2014)** *Aqueduct Water Risk Atlas*. [Online] Dostupné z: <https://www.wri.org/our-work/project/aqueduct>. Navštíveno 19. 6. 2019.
- 141) **Zhang, S., P. Andrews – Speed, X. Zhao, and Y. He (2013b)** 'Interactions between Renewable Energy Policy and Renewable Energy Industrial Policy', *Energy Policy*, 62, 342–53.

SEZNAM ZKRATEK

CCS – Technologie na zachytávání uhlíku (Carbon Capture Storage)

FIT – Dotační systém (Feed – in – tariff)

GCVs – Elektrický dopravní prostředek napřímo připojený k síti (Grid Connected Vehicles)

HDP – Hrubý domácí produkt

IPCC – Mezinárodní panel pro klimatickou změnu (International Panel on Climate Change)

MOOC's – Masivní vzdělávací online kurzy (Massive Online Open Courses)

OSN – Organizace Spojených Národů (UN, United Nations)

SCSs – Systém sociálních kreditů (Social Credit System)

TPES – Celková energetická kapacita (Total Power Energy Supply)

VP – vlastní překlad

SEZNAM PŘÍLOH

OBRÁZKY

- Obr. č. 1 – Cyklus materiálních a energetických toků v hospodářství. Str. 4.
- Obr. č. 2 – Úroveň ohrožení jednotlivých přírodních systémů. Kredit: J. Lokrantz/Azote; založeno na novější studii vypracované Steffen et al. 2015. Str. 5.
- Obr. č. 3 – Zemědělský život v 19. století (Carl Conrad Dahlberg, Malmö Art Museum, skrze Wikimedia Commons.) Str. 17.
- Obr. č. 4 – Horníci. Needpix.com. Creative Commons. Str. 206
- Obr. č. 5 – Kambaj v roce 1902 a 2014. (Kredit: horní obrázek Robert N. Dennis, New York Public Library. Spodní obrázek: Martin Pettitt, flickr, Creative Commons). Str. 71.
- Obr. č. 6 – Solární pec v Odeillo, Francie. (Kredit: Björn Appel, skrze Wikimedia commons.). Str. 75.
- Obr. č. 7 – Globální pohled na rizika spojená s vodou. Celková míra kvantitativních, kvalitativních, regulačních a tržních rizik pro dostupnost vody, jakož i riziko povodní. Creative Commons. Zdroj: World Resources Institute, 2014. Str. 78.
- Obr. č. 8 – Největší vodní elektrárna na světě. Three Gorges Dam v Číně. Kredit: Hugh Llewelyn. CC by 2.0. Str. 79.
- Obr. č. 9 – Největší vodní elektrárna na světě. Three Gorges Dam v Číně. Kredit: Hugh Llewelyn. CC by 2.0. Str. 80.
- Obr. č. 10 – Větrné turbíny a elektrická rozvodna větrné elektrárny Alpha Ventus v severním moři. Licence: CC by SA – 3.0. Foto: SteKrueBe na Wikipedii. Str. 83.
- Obr. č. 11 – Pobřežní větrná elektrárna Lillgrund. Foto: Tomasz Sienicki. Licence: CC by 3.0. Str. 84.
- Obr. č. 12 – Solární elektrárna Perovo na Ukrajině. Licence: CC 2.0. Kredit: Active Solar, Flickr. Str. 84.
- Obr. č. 13 – Plocha potřebná k napájení světa, EU a Německa elektřinou. Data: German Aerospace Centre (DLR), 2005. Str. 85.

- Obr. č. 14 – Solární elektrárna Noor I, I, III a IV. Kredit: ESA/ Copernicus Sentinel – 2A skrze Wikimedia Commons. Str. 86.
- Obr. č. 15 – Těžba dehtových písků v Albertě (Kanada). Autor: Garth Lenz. Str. 91.
- Obr. č. 16 – Uhelny díl Garzweiler v Německu. Kredit: Bert Kaufmann. CC 2.0. Str. 91.
- Obr. č. 17 – Životní cyklus solárního panelu. Zdroj: Kannan et al., (2006). Str. 111.
- Obr. Č. 18 – Shromáždění náčelníků při dokončování vodní přehrady Grand Coulee Dam (1941). Kredit: William S. Russell. Str. 123.

GRAFY

- Graf č. 1 – Úroveň oxidu uhličitého v atmosféře v průběhu posledních 800,000 let. Zdroj: Lindsey, 2018; založeno na Lüthi a kol., 2008 skrze Climate.gov. Str. 3.
- Graf č. 2 – Městská a vesnická populace celosvětově. Zdroj: Our World in Data. Založeno na United Nations Population Division (2018). Str. 18.
- Graf č. 3 – Růst světového HDP v průběhu posledních dvou tisíciletí. Zdroj: Our World in Data. Založeno na Maddison Project Database (2018). Str. 27.
- Graf č. 4 – Primární dodávky energie podle zdroje v roce 2014 celosvětově. Zdroj: IEA (2016g). Str. 58.
- Graf č. 5 – Světová spotřeba primárních energetických dodávek dle oblasti v roce 2014. Zdroj: IEA (2016g) Str. 58.
- Graf č. 6 – Podíl jednotlivých zdrojů na generaci elektřiny celosvětově. Zdroj: IEA (2016e). Str. 65.
- Graf č. 7 – Celosvětová spotřeba ropy podle jednotlivých odvětví. Zdroj: IEA (2016f). Str. 66.
- Graf č. 8 – Energetická kapacita solární energie v Německu od roku 2008 do roku 2018. Zdroj: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2018. Str. 105.

- Graf č. 9 – Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Čínské lidové republice, Indii, Jihoafrické republice a České republice. Zdroj: IEA Statistics (2016). Str. 108.
- Graf č. 10 – Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Indii. Zdroj: IEA Statistics (2016). Str. 108.
- Graf č. 11 – Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v Jihoafrické Republice. Zdroj: IEA Statistics (2016). Str. 109.
- Graf č. 12 – Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektřiny v České republice. Zdroj: IEA Statistics (2016). Str. 109.