



Energetická bezpečnost – možnosti a rizika (3)

V druhém pokračování jsme se zabývali tématem energetické bezpečnosti ve vztahu k různým realitám dnešního světa. Závěrečnou částí seriálu toto téma dokončíme.

Energetická bezpečnost a krize ignorance

Po Japonské katastrofě v březnu 2011 nelze o významu tradičních uhlovodíků (ropy a zemního plynu) a uhlí v nejbližší perspektivě pochybovat. Kvůli jejich omezeným zásobám nelze rovněž pochybovat o řádově vyšším růstovém trendu využívání obnovitelných zdrojů energie. Jejich vývoj a zavádění do praxe jsou předmětem různých forem podpor. Programy podpory jsou politikum, často ovlivňované a zneužívané různými zájmovými skupinami, a tak není divu, že dochází často k ignoranci fyzikálních zákonů a ekonomických zákonitostí.

Krize ignorance předchází potenciální energetické, potravinové a vodní krize. Vychází nejen z ignorance fyzikálních zákonů, ale i z ignorování vzájemných vazeb a interakcí klastru energie – voda – potraviny. Příkladem ignorance je nerespektování tzv. energetické návratnosti ERO(EI) – Energy Return Of (Energy) Investment. Každá vynaložená práce a investice má určitou návratnost. Tak jako zemědělci pracují s pojmem výnos semene a ekonomové, resp. investoři s pojmem návratnosti investic (ROI – Return Of Investment), měli by politici, jež rozhodují o energetice, pracovat též s pojmem ERO(EI). Je to měřítko, jak efektivní je nějaký proces, podnik, či stát v získávání energie. Vyjadřuje se poměrem získané užitečné energie (net energy) a energie vložené. Poměr 10:1 znamená, že proces vyprodukuje na jednu vloženou jednotku 10 jednotek užitečné energie. Jinými slovy, že z 11 jednotek vyprodukované energie můžeme 10 jednotek využít k něčemu jinému, než k získávání energie. ERO(EI) státu tak lze také spočítat jako převrácenou hodnotu podílu nákladů na energii k HDP. Jedná se o procento HDP, které tvoří výdaje konečných spotřebitelů na energii, přičemž se jedná nejen o přímý nákup energie, ale i nákladů za energii obsaženou ve všech výrobcích a službách, včetně energie nutné k dopravě zboží a osob. Přestože energetická náročnost ekonomiky postupně klesá, tak tyto náklady konečných spotřebitelů rostou, protože kvůli klesajícímu ERO(EI) cena energie roste.

Sociálně složité systémy, jako je naše západní civilizace, závisí na přebytku energie. Pokud se však ERO(EI) snižuje, energie nad rámec pokrytí základních potřeb, tj. přenechaná k volnému uvážení, mizí. Neoliberální ekonomie ignoruje fyziku. Když chybí státu peníze, tak je politici nechají natisknout. U půdy a surovin to však takhle nejde a nastává tzv. „tragédie obecní pastviny“ (Tragedy of the Commons), která v konečném důsledku může vést k nenávratnému

vyčerpání daného zdroje, a tedy ke snížení užítku všech jednotlivců světové populace.

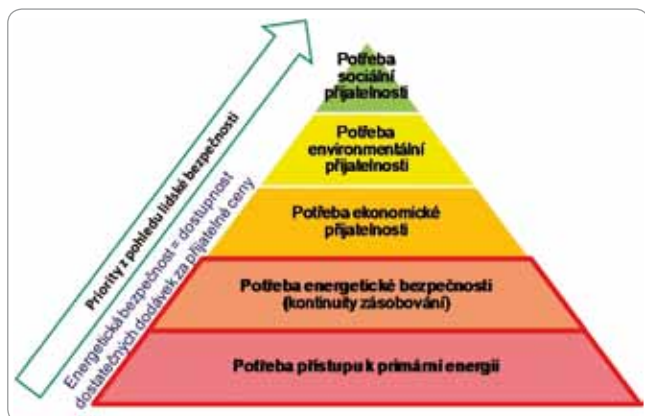
Historická efektivita získávání užitečné energie z ropy a uhlí dosahovala hodnot až 100:1. S postupem času, kdy se přechází na stále méně výhodná ložiska, rostou náklady na těžbu a ERO(EI) klesá. Při klesajícím poměru ERO(EI) tedy dochází rostoucí ekonomice „palivo“. Uvádí se, že průmyslová společnost potřebuje ke svému udržení průměrnou ERO(EI) v poměru nejméně 4:1 podle některých pramenů dokonce 8:1.

ERO(EI) fosilní energie v nových nalezištích se posunuje doprava směrem k nižším hodnotám. Například ERO(EI) ropných písků v Kanadě se udává mezi 2:1 až 4:1. Její těžba je možná jen díky snadné dostupnosti zemního plynu v oblasti. V podstatě se přeměňuje energie zemního plynu na energii ropy s tím, že se získá nějaká energie navíc. Těžba je přitom spojena s obrovskou spotřebou vody a devastujícími dopady na životní prostředí. Ve srovnání s tím vyniká kvalita ropných polí v Libyi, kde u některých dosahuje ERO(EI) až 100:1. Z obnovitelných zdrojů dosahuje nejlepšího poměru využívání energie vody (uvádí se poměr 100:1), na opačném konci je energetické využívání biomasy. S výjimkou brazilského bioetanolu je poměr ERO(EI) ostatních biopaliv velmi nízký, pod hodnotou nutnou k udržení průmyslové civilizace. U jaderné energie jsou udávané hodnoty nejednoznačné, uvádí se hodnoty v rozsahu od 2:1 až po 50:1.

Změny v cenách energie mají dalekosáhlé dopady na ekonomiku. Například při světové spotřebě 85 milionů barelů za den, dolarový nárůst ceny o 73 \$/barel mezi lety 2002 a 2008 znamenal každý den navíc 6,2 miliard dolarů. To je každý měsíc 186 miliard dolarů přidavné zátěže pro světovou ekonomiku na straně jedné a na druhé straně obrovské zisky pro producenty ropy. Není jistě náhodou, že největší ekonomické problémy mají v Evropě právě ty země, které mají ve svém energetickém mixu největší podíl ropy. Z větších zemí EU to jsou právě Řecko (58%), Irsko (55%), Portugalsko (55%), Španělsko (48%) a Itálie (46%). Jaké bude mít dopady skutečnost, že ERO(EI) fosilních zdrojů neustále klesá? Čím je ERO(EI) fosilního paliva (ropy, zemního plynu, uhlí) nižší, tím musí být jeho cena vyšší, aby těžba byla zisková. Až do poměru 10:1 je vztah mezi ERO(EI) a cenou poměrně lineární a stabilní. Jestliže však ERO(EI) klesne pod 10, pak to může vést ke dramatickému nelineárnímu zvýšení ceny s velkými dopady na globální ekonomiku.

Energetická bezpečnost a spolehlivost zásobování

Nejčastěji se cituje definice energetické bezpečnosti podle Daniela Yergina (CERA): „Energetická bezpečnost je dostupnost dostatečných dodávek energie za přijatelné ceny“. Pokud bychom chtěli, podobně jako pyramidu potřeb člověka podle Maslowa, vyjádřit pyramidu potřeb státu v oblasti energetiky, vznikla by asi takováto pyramida (obrázek 1).



Obr. 1 Pyramida energetické bezpečnosti

Nestačí jenom zajistit přístup k primární energii (k energetickým surovinám), ale je třeba zajistit spolehlivé a nepřerušované zásobování, neboť krizová situace z hlediska ochrany obyvatelstva nevzniká na začátku, nýbrž na konci potrubí či elektrického vedení.

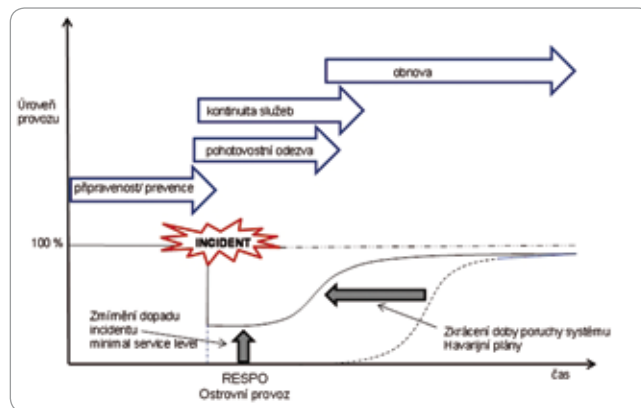
Jestliže si uvědomíme, že cesta mezi zdroji a konečným spotřebitelem zahrnuje infrastrukturu rozprostřenou na území, kde jednotlivé dopravní cesty mohou tvořit tisíce kilometrů (ropa, zemní plyn), nebo jsou v případě elektriny centralizovány bez schopnosti akumulace tak, že banální porucha se za nepříznivé souhrny okolností může během několika sekund rozvinout v blackout, je zřejmé, proč pro vlády mnoha zemí hraje integrace pojmu kritické infrastruktury do své legislativy, tak významnou roli.

Z historie dokládající hladomory zapříčiněnými nevládnutou distribucí potravin bychom se měli poučit. Z obdobného důvodu jsou více než vlastní zdroje primární energie z pohledu přežití krizové situace důležité energetické dopravní cesty – její distribuční síť.

Pro správnou funkci města, oblasti nebo státu, pro bezpečnost obyvatel a pro možnost uspokojování jejich základních potřeb, je důležitá alespoň částečná provozuschopnost kritické infrastruktury po dobu trvání mimořádných událostí.

Dostupnost důležitých služeb je nezbytná pro zajištění základních potřeb obyvatelstva. Krizové řízení musí být zaměřeno nejen na řešení krizových situací ve chvíli, kdy nastanou, ale důležitá je především prevence a připravenost na mimořádnou situaci. Musí být vyváжено úsilí před, během a po mimořádné události - všechny složky jsou důležité. Novelizace legislativy se zaměřuje na oblast prevence a připravenosti - na snížení pravděpodobnosti vzniku mimořádných událostí a snížení důsledků vyplývajících ze ztráty služeb poskytovaných kritickou infrastrukturou.

Úsilí by mělo být vedeno dvěma směry, jednak ve směru zkrácení doby poruchy, ale také ve směru zmírnění dopadů přerušování funkce aktivací alternativních a nouzových procesů (obrázek 2).



Obr. 2 Zmírnění dopadů mimořádné události

Metodický pokyn ISO 22399 (Societal security – Guideline for incident preparedness and operational continuity management) uvádí podrobnosti integrovaného plánování a řízení procesů, které aktivně pomáhají organizacím:

- porozumět prostředí, ve kterém organizace působí, existenci omezení a hrozbám, které by mohly vést k významnému narušení chodu organizace;
- vyčíslit dopad narušení kritických provozních funkcí a procesů (obchodní činnosti);
- určit provozní a obchodní oblasti, které jsou kritické pro krátkodobý i dlouhodobý úspěch organizace;
- identifikovat infrastrukturu a zdroje potřebné k tomu, aby organizace mohla i nadále pracovat alespoň na minimální přijatelné úrovni;
- dokumentovat klíčové zdroje, infrastrukturu, úkoly a povinnosti, které jsou nezbytné pro podporu těchto kritických provozních funkcí v případě jejich narušení;

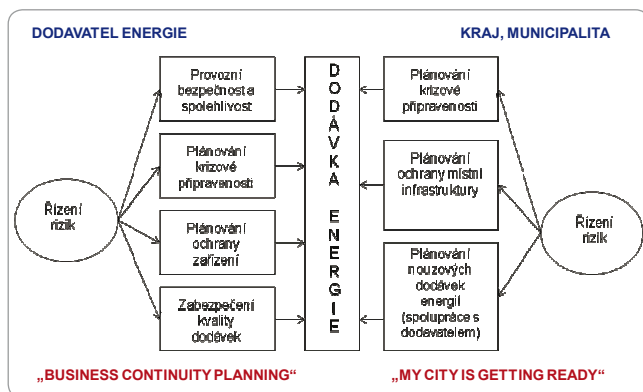


- zavedení postupů, které zajišťují stále aktuální a relevantní informace pro měnící se rizika i provozní prostředí;
- zajistit, aby příslušní zaměstnanci, zákazníci, dodavatelé a další zúčastněné strany si byli vědomi připravenosti a návaznosti opatření, a v případě potřeby měli důvěru v jejich používání;
- implementovat odpovídajícím způsobem vhodná řešení a zajistit jejich trvalé zlepšování.

Přítom pro úspěšnou prevenci je nezbytné zajistit interoperabilitu krizového řízení podniku kritické infrastruktury a krizového řízení zásobovaného území (obrázek 3).

Pro-aktivní přístup ke sdílení spoluodpovědnosti za bezpečnost obyvatelstva lze spatřovat v zavádění praxe „BUSINESS CONTINUITY PLANNING“ na straně podnikatelských subjektů a v účasti krajů, měst a obcí v nadnárodní kampani OSN pro omezování rizika katastrof „MY CITY IS GETTING READY“ (<http://www.unisdr.org>).

Cílem řízení rizik je identifikovat a charakterizovat hrozby související s provozem kritické infrastruktury (provozní havárie), hrozby pocházející z vnějšího prostředí, mezi něž patří vzájemné závislosti v kritické infrastruktuře (přerušení dodávky energie, výpadek systémů ICT, apod.), živelní pohromy (škody na infrastruktuře vlivem povodní, orkánů, námraz apod.) a úmyslné sociopatologické činy (terorismus, sabotáže, vandalismus, apod.).



Obr. 3 Zajištění interoperability krizového řízení

Zvýšení odolnosti distribučních soustav bylo řešeno CityPlanem v rámci dvou výzkumných projektů podpořených z prostředků Ministerstva průmyslu a obchodu v rámci programu Trvalá prosperita.

- Projekt 2A-2TP1/003 - Výzkum možností posílení startů ze tmy pro zvýšení spolehlivosti a odolnosti provozu elektrizační soustavy ČR.
- Projekt 2A-1TP1/065 - Zvýšení odolnosti distribuční soustavy proti důsledkům dlouhodobého výpadku přenosové soustavy ČR s cílem zvýšení bezpečnosti obyvatel (RESPO – Resilient Power).

Ostrovni provozy je možné instalovat v distribučních soustavách všech větších měst, které disponují vlastní teplárnou. Záměr v aktualizované Státní energetické koncepci, který přepokládá vypracovat program opatření vedoucích k zajištění ostrovního provozu elektrizační soustavy pro nouzové zásobování všech větších sídelních celků, je tak velice rychle uskutečnitelný.

Realizace pilotního projektu a ostré zkoušky v reálném provozu lokální distribuční soustavy prokázaly, že ostrovní provozy lze instalovat nejen na distribučních soustavách ve městech s vlastní teplárnou, ale i v mikrosíti podniků a institucí.

Závěr

Žijeme v turbulentní době, kdy se ani technici, ani ekonomové, ani geologové, a tím spíše ani politici, nemohou shodnout na scénáři pravděpodobného vývoje lidské společnosti a globální ekonomiky. Je patrně vhodné mít zpracovány i alternativní a nouzové scénáře pro případ, když ideologie neustálého růstu selže.

Ignorance ERO(E)I vede v některých případech k nesmyslné podpoře technologií, které ze své fyzikální podstaty nemohou zajistit

udržitelnost průmyslové civilizace, a v případě biopaliv mohou navíc ohrožovat potravinovou bezpečnost. Je jisté, že ERO(E)I fosilní energie bude nadále klesat, a naopak ERO(E)I větrné a solární energie vlivem zdokonalených technologií bude stoupat. Z dlouhodobého pohledu jsou vyhlídky nadějně, ale ze střednědobého pohledu se bude jednat o velmi obtížné období. Vlivem zhoršujícího se poměru ERO(E)I totiž bude ústup od fosilních paliv mnohem rychlejší, než byl jejich nástup.

Aby se průmyslová civilizace nezřítla z „útesu energetické návratnosti“ (Net Energy Cliff), musí urychleně rozvíjet schopnost adaptace na větší možných rizikových scénářů. Úspory energie jsou sice důležité, protože prodlužují dobu pro adaptaci, ale nemohou problémem docházejících zdrojů fosilní energie vyřešit, proto je třeba hledat urychleně alternativy. Bilančně významné energie jsou pouze sluneční (včetně větrné, což je transformovaná sluneční energie) a jaderná energie (ale jen množivé reaktory a jaderná fúze). Ale technologický vývoj množivých reaktorů ani jaderná fúze není dosud ukončen a tak jejich případné komerční nasazení přijde příliš pozdě. Adaptace energetického systému na post-fosilní éru se proto opírá především o větrné a sluneční elektrárny, včetně vývoje akumulacích technologií a smart-grids. Využívání ostatních alternativních zdrojů energie, jako je těžba nekonvenční ropy a zemního plynu, jsou dočasná řešení prodlužující dobu pro adaptaci, přitom je třeba z pohledu ERO(E)I vážit, kdy mají ještě smysl.

Jedno stanovisko lze však možné vyslovit již dnes. Energetika je založena na fyzikálních zákonech a její rozvoj závisí nejen na dostupnosti primárních energetických zdrojů a dopravních tras, ale i na existenci široké vrstvy inženýrů a techniků.

Společnost, která má více právníků než techniků, přestává být průmyslově vyspělou zemí s nadějí na udržitelný rozvoj. Ve společnosti, která nevyrábí hodnoty, nebude s čím obchodovat a o co se soudit.

Literatura

- [1] Global Risks 2012, Seventh Edition, Insight Report, World Economic Forum, 2012
- [2] LLOYD'S, LLOYD'S 3600 Risk Insight, Climate Change and Security: Risks and Opportunities for Business, IISS
- [3] The JOE 2010, Joint Operating Environment, United States Joint Forces Command, Ready for today, Preparing for tomorrow, 2010
- [4] Tielstudie 1: PEAK OIL, Sicherheitspolitische Implikationen knapper Ressourcen, Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologie im 21. Jahrhundert Umweltdimensionen von Sicherheit, Zentrum für Transformation der Bundeswehr, Dezernat Zukunfsanalyse, www.zentrum-transformation.bundeswehr.de
- [5] Transport energy futures: long-term oil supply trends and projections, Report 117, Bitre, Australian Government, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government, Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics, 2011
- [6] The future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability, Government Office for Science, Foresight, 2011
- [7] Kennedy., P., Svět v 21. Století, Chmurné vyhlídky i vkládané naděje (Preparing for the Twenty-First Century)., ISBN 80-7106-114-X, 1996

Konec seriálu.

Ing. Ivan Beneš

Ing. Jana Caletková, PhD.

AF-CITYPLAN spol. s r.o.

Jana.Caletkova@afconsult.com