

Obnovitelné zdroje energie – budou záchranou?

Richter, M.: Renewable Sources Energy – will they Rescue us? *Životné prostredie*, 2015, 49, 1, p. 3 – 8.

Nowadays it is in the world and also in Europe Union very much reckoned upon renewable resources of energy. It is counted that non-renewable resources will be largely replaced by renewable resources, but the absolute energy consumption is foreseen similar to the current state. Estimating or foreseeing further economical growth it is commonly assumed growth of all forms of energy consumptions. This paper aim to draw attention to hazards of such reasoning and also to difficulties related to already realised wrong decisions.

Key words: renewable resources, energy, economical growth

Současný svět se potýká s omezenými a tenčícími se zásobami fosilních energetických surovin. Jejich rozmístění na kontinentech a v šelfových mořích je velmi nerovnoměrné. Markantní je tato situace u ropy a zemního plynu. V případě uhlí je situace příznivější, snad i přehlednější, ale ne pro všechny státy. Hlavní těžená ložiska ropy a zemního plynu se nejednou nacházejí v geologicky a klimaticky velmi nepříznivých podmínkách, např. na Saahaře, Aljašce, západní Sibiři, v Severním moři nebo potenciálně v Severním ledovém oceánu. Shodou okolností dnes rozhodující známé zásoby energetických surovin jsou v politicky omezeně stabilních oblastech, resp. přes ně vedou hlavní trasy ropovodů a plynovodů, např. na Blízkém a Středním východě, v severní Africe, střední Asii a v Ruské federaci s trasami přes Ukrajinu a Bělorusko. Často právě země s vysokou spotřebou energií, tzv. země bohatého severu, nedisponují odpovídajícími zásobami energetických surovin – fosilních paliv, která dosud zajišťují rozhodující podíl energetických potřeb. To se týká celé Evropské unie včetně České a Slovenské republiky. Tyto země jsou dlouhodobě nuceny nakupovat energetické suroviny na světovém trhu v rostoucích objemech a za stále vyšší ceny. Převážně na velké vzdálenosti ať již námořní dopravou ropy a zkapalněného zemního plynu nebo stále se rozšiřující sítí potrubních tras ropovodů a plynovodů s rostoucí kapacitou je dále prodražuje.

Máme-li hovořit o alternativních – obnovitelných zdrojích energií (OZE), je vhodné připomenout, že nutně musíme brát v úvahu a zasahovat do několika oblastí hospodářství a koncepčních plánů státu zároveň:

- energetické koncepce (v gesci Ministerstva průmyslu a obchodu);
- surovinové koncepce (Ministerstvo průmyslu a obchodu);
- plány odpadového hospodářství (Ministerstvo životního prostředí);
- plány ochrany ovzduší (Ministerstvo životního prostředí);
- dopravní koncepce (Ministerstvo dopravy);

- zemědělské politiky (Ministerstvo zemědělství).
Zavádění a praktické uplatnění alternativních zdrojů energií vyžaduje koordinovaný a komplexní přístup k řešení. Přitom dlouhodobě přetrvávají v celé Evropě následující problémy:

- Převládající preference národních zájmů – národních ekonomik před zájmy EU.
- V rámci národních ekonomik bývá omezená spolupráce a koordinace činností mezi resorty, ale i v rámci jednotlivých resortů.
- Zaštiťování se volným pohybem zboží s masivní podporou úřadů na ochranu hospodářské soutěže se řada problémů, např. dopravy, nevyřeší.
- Realizace schválených a do praxe zaváděných koncepcí a plánů je novými volbami s následnými zásahy do personálního obsazení institucí státní správy pozastavena, ne-li zcela měněna.
- V naprosté většině případů do zpracovaných materiálů zasahují a rozhodují o nich politici, zčásti diletanty bez odborného vzdělání a praxe v oboru. Ti navíc také obsazují (obsazovali) rozhodující místa ve státní správě včetně ministerstev. Že se takto otevírá prostor pro zájmové skupiny a lobování je bez diskuse.
- Je pak otázkou, proč za miliardy korun ročně vychováváme specialisty, když výsledkem je výše uvedený stav.
- Lze podotknout, že v některých směrech není jasno např. v energetické a dopravní politice ani v rámci EU. Proč např. EU a členskými státy není preferována:
 - Nákladní vodní a železniční doprava zboží, kde je proti automobilové dopravě měrná spotřeba energií na tunokilometr min. 3 – 5krát menší.
 - Není systematicky řešena hromadná doprava osob. Ztráty energie z jediného osobního vozidla střední třídy by v topné sezóně zajistily příkon pro vytápění 5 až 10 rodinných domů. Motorová vozidla střední třídy mají běžně

spalovací motory s výkonem na brzdě cca 150 kW. Jede-li vozidlo za optimálních podmínek na 2/3 výkonu, pak při energetické účinnosti motoru kolem 40 % je do okolí odváděn ztrátový výkon 60 kW výfukovými plyny, chladícím vzduchem, konvekcí a radiací z horkých částí konstrukce vozidla.

- Výroba motorových vozidel malé a střední třídy není preferována.
- Stále více jsou vyráběna osobní vozidla s vyšší hmotností, tj. větší spotřebou energeticky náročně vyrobených materiálů (kovů, termoplastů), s vyššími výkony, vyššími emisemi a dosažitelnými jízdními rychlostmi. Přitom ztráty energie aerodynamickým odporem rostou s druhou mocninou rychlosti.
- Existuje jen nepřímá podpora výzkumu a vývoje elektrické trakce pro silniční vozidla formou národních grantů i když do budoucna je velmi perspektivní.
- Dlouhodobě jsou tolerovány přepravy zboží napříč Evropou jen kvůli rozdílným výrobním nákladům často vyplývajícím z rozdílných dotací nebo daňových úlev prvovýrobcům, např. zemědělských produktů v různých zemích EU (ovoce, zelenina, mléko, maso aj.).
- Místní produkce, přepracování a prodej potravinářského zboží (např. masa, mléka a výrobků z nich) s minimalizací transportu v rámci státu, mezi státy až napříč Evropou.
- Zdravému rozumu se zcela vymykají dlouhodobě tolerované módní terénní vozy prohánějící se po dálnicích. Výrobci se sice trumfují v mg emisí CO₂ na 1 km, přitom ale mají tato vozidla v běžném provozu až dvojnásobnou spotřebu motorových paliv a tím i emise všech škodlivin ve srovnání s vozidly střední třídy. V katalogích uváděné parametry platí jen na zkušebně, tj. za ideálních provozních podmínek. Za běžného provozu jsou nedosažitelné, což potvrdí každý uživatel motorového vozidla.
- Odmítání jaderné energetiky s návratem k energetice na bázi uhlí brání rozumné diverzifikaci zdrojů energie, omezení závislosti na dovozech i koncepčnímu řešení emisní a imisní situace.

Předpokládat za tohoto stavu splnění jednoho z cílů EU, že významné omezení závislosti na dovozech ropy vyřeší bio-nafta, bioalkohol a biopaliva vypěstovaná na orné půdě, když ve světě umírají denně až stovky lidí hladem, je naprosto iluzorní, arogantní a bezohledné.

Obnovitelné zdroje energie

Je všeobecně znám výčet OZE (Šípal, 2013). Základem využívání některých z nich již v dávné minulosti

byl zisk mechanické energie nebo tepla. Nyní platí tendence získat z OZE pokud možno co nejušlechtlejší formu energie – elektřinu, případně motorová paliva. Důležitým faktem ve všech případech je skutečnost, že měrné investiční náklady vyjádřené v EUR/kWh s rostoucím instalovaným výkonem klesají. Tím je dána snaha investorů přednostně stavět výrobní kapacity vyšších výkonů.

Platí, že investiční a provozní náročnost při omezené účinnosti OZE a nízké hustotě energie v biopalivech je vysoká. V řadě případů by OZE nebyly vybudovány a využívány bez dotací ze státních rozpočtů, neboť mají dlouhou dobu návratnosti vložených investic. Úvěrování bankami je proto problematické. V krajních případech je doba návratnosti investic delší než životnost příslušného zdroje energie.

To je důvodem, proč jsou u energetických výroben – zdrojů energie – sledovány následující parametry (Richter, 2006):

- (1) *Doba využití (fond pracovní doby)* – Je časem provozu energetického zařízení za určité období vyjádřená obvykle v hodinách za rok, méně často v hodinách za den nebo měsíc. Často je vyjadřována v % jako poměr doby využití ku kalendářnímu fondu. Doba využití instalovaného a maximálního dosaženého výkonu je důležitým parametrem vypovídajícím o hospodárnosti provozu instalovaných energetických, ale i jiných technologických zařízeních.
- (2) *Doba energetické návratnosti EPT (energy payback time)* – Jedná se o parametr, který uvádí, za jakou dobu vyrobí energetická výroba stejné množství energie pro vnější odběratele, jako bylo celkem vynaloženo na její stavbu, provoz za celou dobu životnosti a úplnou likvidaci. Pro srovnání je EPT:
 - uhelné nebo jaderné elektrárny 3 – 4 měsíce (životnost 30 – 50 let);
 - větrné elektrárny 8 – 16 měsíců (životnost 15 – 20 let);
 - fotočlánků (ve střední Evropě) 4 – 12 let (odhadovaná životnost cca 15 let).
- (3) *Parametr energetické výkonnosti – výtěžný poměr HR (harvest ratio)* – Uvádí, kolikrát více energie za dobu životnosti energetický zdroj vyrobí, než bylo vynaloženo na jeho stavbu, celou dobu provozování a úplnou likvidaci po skončení jeho životnosti. Pro srovnání je HR:
 - uhelné nebo jaderné elektrárny 120 – 140-krát;
 - větrné elektrárny 12 – 30-krát;
 - sluneční elektrárny s fotočlánky (ve střední Evropě) 2 – 5-krát.

Rovněž právní ošetření výstavby energetických výroben – majetkovo-právní vztahy v místě výstavby, projednání a schválení EIA (posuzování vlivů na životní prostředí), zisk vyjádření všech orgánů stát-

ní správy nutných ke schválení stavebního povolení bývá komplikovanou a časově náročnou fází přípravy výstavby. S ohledem na změny počasí musí být výkonově zálohovány prakticky všechny OZE určené pro výrobu elektřiny – větrné, solární a částečně vodní elektrárny – zdroji tradičními, tj. elektrárnami tepelnými, přečerpávacími vodními nebo jadernými. To investičně silně zatěžuje celou elektrizační soustavu, v konečném důsledku se promítají do nákladů na vyrobenou kWh elektřiny a její ceny.

Začneme-li se zabývat jednotlivými z dále uvedených OZE, pak lze ke každému z nich – výhodám, výhledovým možnostem a omezením – sdělit následující:

Vodní energie

Původně byla užívána jen pro získání mechanické energie. Nyní je využívána téměř výhradně pro výrobu elektřiny. Využití vodní energie vyžaduje výstavbu vodohospodářských děl – přehrad, hrází, vodních nádrží, přivaděčů vody, stavbu vlastních objektů vodních elektráren, trafostanic, kabeláže a tras vysokonapěťového vedení elektřiny pro připojení do rozvodné sítě aj. zařízení. Příprava staveb je spojena s komplikovaným výběrem vhodných lokalit, dále trvalým zábořem pozemků (původně převážně lesní nebo zemědělské půdy), s velkými zásahy do vodního toku, změn hladin v nádrži i toku pod ní, kolísáním průtoku. To kromě jiného významně ovlivní flóru a faunu v dané lokalitě. Dalším významným faktorem jsou meziročně proměnné srážko-odtokové poměry v daném povodí. V krajních případech vedou až k odstavení vodních elektráren z provozu. Výstavba vodních elektráren s jejich příslušenstvím je vždy investičně velmi náročná, zejména při nutnosti přesídlení obyvatelstva a přeložkách inženýrských sítí v zatopeném území. Výhodou vodních elektráren jsou nízké provozní náklady s životností zařízení mnohdy dosahující desítek let. Další výhodou vodních nádrží u vodních elektráren je zadržování vody v krajině, možnost regulace průtoku v suchých obdobích. Možnost regulace průtoku je též velmi důležitá během jarního tání sněhu, při déle trvajících deštích a přívalových srážkách. To vše je nezbytné i pro eliminaci negativních vlivů klimatických změn.

Větrná energie

Původně byla využívána jen pro získání mechanické energie – pohonu mlýnů nebo čerpadel (Nizozemsko), pohonu lodí. Nyní je přednostně větrná energie využívána pro výrobu elektřiny. Větrné elektrárny jsou s výhodou stavěny na mořském pobřeží nebo v mělkých mořích, kde většinu roku vane stálý vítr s příznivou rychlostí proudění v rozmezí 5 – 7 m.s⁻¹. Naopak, vnitrozemské lokality nabízejí možnost stavby těchto elektráren převážně jen na vrchovinách, v hřebenových

vých partiích hor, méně často v rovinném území. Veřejnosti bývá negativně přijímán zásah do reliéfu krajiny a hlučný provoz. Síla větru kolísá ve vnitrozemí ve značném rozmezí od bezvětří až po vichřice. Pak je nutné vyřazení větrných elektráren z provozu pro riziko mechanického poškození konstrukce, hlavně listů rotoru. Nezanedbatelným negativním vlivem je nerovnoměrný výkon v čase, tj. od vyřazení z provozu pro bezvětří až pro přebytek výkonu dodávaného do rozvodných sítí za optimálních povětrnostních podmínek na velkém území. Může to vést až k rozpadu sítí rozvodu elektřiny (black-out). To přináší extrémní nároky na kapacitu přenosových soustav a nutné regulační výkony zajištěné konvenčními elektrárnami všech typů (vodní, přečerpávací, plynové, tepelné, jaderné). Výjimkou není ani tvorba námrazy na všech konstrukčních dílech větrných elektráren v horách, hlavně rotoru, kde rozvážení může způsobit poškození ložisek, deformaci nebo ulomení listů. Problémem může být i omezená dostupnost pro těžkou techniku v zimních měsících v případě poruch. Výstavba VE je investičně náročná, zejména v odlehlých lokalitách, kde není stálý odběr elektřiny. Nejsou výjimkou případy, kdy jsou náklady na instalovanou kWh výkonu větrných elektráren srovnatelné s investičními náklady tepelné nebo až jaderné elektrárny. Životnost hlavních konstrukčních dílů těchto elektráren, tj. stojaru, gondoly se strojovnou generátoru, rotoru, veškeré elektroinstalace a systém automatického řízení, je dána fondem pracovní doby, provozním zatížením a povětrnostními vlivy. Je odhadována na cca 15 – 20 let.

Solární energie

Od pravěku bylo využíváno ze solární energie jen teplo pro sušení oděvů a prádla, obilnin aj. semen, dřeva, slámy, sena, masa a dalších zemědělských produktů. Ve stále větší míře je solární energie využívána pro ohřev vody pro domácnosti, případně vytápění – temperaci obytných prostorů. V současnosti jsou k dispozici technologie s počítačovým řízením kombinující ohřev vody solární energie se zdroji konvenčními – spalováním fosilních nebo recentních paliv nebo elektrokotlem doplněné akumulacími zásobníky teplé vody. S rozvojem fotovoltaických článků je solární energie stále více využívána k výrobě elektřiny. Využití instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren je ale proměnné. Závisí na lokalitě a počtu slunečních dnů, intenzitě svitu v průběhu dne, konkrétní orientaci fotočlánků vůči slunci a vývojem počasí. Je vhodné připomenout, že účinnost a tím výkon fotočlánků je závislý na jejich stáří a povrchové teplotě – v obou případech účinnost klesá. Uvedené skutečnosti značně zvyšují nároky na přenosovou kapacitu a řízení elektrických rozvodných sítí, potřebu záložního regulačního výkonu pro případ výpadku dodá-



Část fotovoltaických panelů na střeše budovy Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Instalovaný výkon je 20 kW (2015). Foto: Miroslav Richter

vek z fotovoltaických elektráren, nemluvě o nočních hodinách. V ideálním případě mohou regulační výkon zajišťovat klasické vodní a přečerpávací elektrárny, případně elektrárny plynové, které jsou schopny rychlého rozběhu a dosažení špičkového výkonu v několika minutách. Ojediněle jsou ve světě ve zkušebním provozu tepelné sluneční elektrárny. V ohniscích soustav zrcadel je ohříváno teplosměnné médium (oleje s vysokým bodem varu nebo sodík), které ve výměnících tepla zajišťuje výrobu páry. Ta pak pohání klasické turbogenerátory pro výrobu elektřiny. Tento typ elektráren vedle strojně-technologické náročnosti má stejné nedostatky ve skutečném výkonu a fondu pracovní doby jako fotovoltaická elektrárna.

Geotermální energie

Byla od starověku využívána jen ve formě teplé vody z termálních pramenů pro osobní hygienu, balneologii a plavecké bazény. Od konce minulého století jsou termální vody také využívány pro ohřev užitkové vody a vytápění ve spojení s tepelnými čerpadly (např. Tepelné hospodářství v Děčíně, Zoo v Ústí nad Labem). Ke stejnému účelu je při rostoucí kvalitě a výkonu tepelných čerpadel stále častěji využíváno systémů voda-voda se dvěma studnami nebo podzemními výměníky tepla u rodinných domů nebo jiných objektů využívajících nízkopotenciální geotermální energie. V tomto směru jsou lokálně významným zdrojem tepelné energie. Od první poloviny minulého století jsou datovány první a úspěšné pokusy o výstavbu

geotermálních elektráren. V lokalitách blízkých tektonickým zlomům nebo aktivní vulkanické činnosti je do podzemí čerpána voda a z podzemí odebírána pára k pohonu turbogenerátorů vyrábějících elektřinu. Od přelomu 20. a 21. století je vyvíjena technologie využívající energie horkých hornin. Ve skalních masivech podpovrchových vyvěřelin v hloubkách kolem 5 km jsou po realizaci vrtu výbuchem rozrušeny přítomné horniny. Tím se výrazně zvětší jejich teplosměnná plocha. Do vrtu je pak čerpána voda a odebírána pod tlakem voda nebo pára s teplotami kolem 200 °C i vyššími. Voda je použitelná pro přímý ohřev vody cirkulující v systémech centrálního zásobování teplem. Pára vyrobená s využitím geotermální energie z hlubinných vrtů je rovněž využitelná pro

pohon turbogenerátorů na výrobu elektřiny. Poslední z uvedených systémů jsou ve stádiu aplikovaného výzkumu a technologických testů. Pokusný vrt byl realizován v ČR v Litoměřicích s cílovým využitím pro systém centrálního zásobování teplem.

Energie mořského přílivu a odlivu

Je využívána v přílivových elektrárnách jen na několika lokalitách ve světě v mořských zálivech (Francie, Velké Británie, Kanady, Ruské federace). Podmínkou instalace přílivových elektráren je vysoký rozdíl hladin mezi přílivem a odlivem. V principu jsou užívány dvě technologie. Buď je v průlivu vystavěna hráz, v jejíž stěně jsou zabudovány turbogenerátory, nebo jsou v průlivu pilony, na nichž jsou zavěšeny gondoly s turbogenerátorem. Jsou strojně a technologicky náročným zařízením pracujícím v korozně agresivní mořské vodě. Proto jsou investičně a do jisté míry i provozně drahé. Nevýhodou je také proměnný výkon závislý na rozdílu hladin během přílivu a odlivu. Zásadní výhodou přílivových elektráren oproti větrným a solárním elektrárnám je využití slapového jevu s definovaným časovým průběhem. To je výhodné pro regulaci přenášených výkonů v rozvodných sítích elektřiny.

Energie mořského příboje

Je předpokládáno, že bude využita výhradně pro výrobu elektřiny. Technologie je ve stádiu výzkumu. Předpokládaný horizont praktického využití zatím nebyl publikován.

Energie z biomasy

Je realizována produkce plyných, kapalných nebo tuhých paliv se získáním mechanické energie ve spalovacích motorech, tepla ve výtopnách, elektřiny a tepla kogenerací z bioplynů. Využití dřevní hmoty pocházející z lesů pro získání tepla je běžné po staletí. Relativně novou záležitostí je cílené pěstování dřevin pro energetické účely na zemědělské půdě. K tomu přistupuje pěstování např. jednoletých nebo víceletých energetických plodin opět na zemědělské půdě. Půdě je nutné věnovat mimořádnou pozornost. Cílem musí být *trvale udržitelná kvalita půdy a efektivnost hospodaření*. V konkrétní lokalitě je nutné zohlednit:

- půdní druhy a typy – jejich vhodnost pro určitou rostlinnou výrobu;
- vodní režim půdy – určený lokálními klimatickými podmínkami s teplotou a vlhkostí vzduchu, rychlostí a směrem větru, rozložením srážek ve vegetačním období, potřebu meliorací nebo zavlažování, hladinu podzemní vody, rizika eroze větrné a vodní aj.;
- výběr plodin – obilniny, trvalé travní porosty (byliny), rychle rostoucí dřeviny;
- energie nutné pro obdělávání půdy – orbu, vláčení, setí, ošetření vegetace hnojiv a pesticidy, sklizeň a další ošetření úrody (sušení, třídění);
- výživu rostlin s bilancí živin – užití hnojiv statkových a minerálních a kompostů;
- nároky na dopravu a uskladnění produkce – přijatelné dopravní vzdálenosti při nízké hustotě energie v biomase (MJ/m^3) jsou cca 10 km (Bechník, 2013).

V případě produkce biomasy na zemědělské půdě vůbec nebývá uvažováno o významu výživy, potřeby makronutrientů i mikronutrientů a ochrany vegetace. Mají-li být výnosy a ekonomika produkce rentabilní, nelze je pominout. Dávky hnojiv a živin na hektar uváděné pro ČR jsou na úrovni 120 kg čistých živin na hektar, až 80 % tvoří hnojiva dusíkatá dle statistických přehledů (Klír a kol., 2008).

Dávky organických hnojiv v ČR dlouhodobě klesají a tento trend přetrvává. Důvodem je pokles stavů skotu na 10 % a vepřů na méně než 40 % stavů v roce 1990. Za této situace je kriticky ohrožena kvalita půdy – klesá podíl organické hmoty a schopnost zadržení vody v rozhodujících zemědělských oblastech, tj. v celé Polabské nížině, na Hané a v Dolnomoravském úvalu.

Nedodržení dávek živin a organické hmoty do půdy s dopadem do úrodnosti se projeví v následujících vegetačních obdobích.

Okruhy problémů spojené s energetikou a obnovitelnými zdroji energií

Ovoce, zelenina a vybrané potraviny se letecky přepravují mezi kontinenty, téměř se setřela sezónní do-

stupnost některých komodit. Obyvatelé zemí bohatého severu si zvykli na dostatek veškerého zboží a služeb za přijatelných cen, které může současnost zajistit bez ohledu na vyvolané energetické a materiálové nároky. Stále se rozmáhající spotřební způsob života je dlouhodobě neudržitelný.

Na přelomu 19. a 20. století se ve většině zemí mírného pásma přešlo na vytápění uhlím pro nedostatek palivového dřeva a obecně požadovaný vyšší komfort vytápění. Střední teplota v obytných místnostech se zvýšila nad 20 °C, trvale vytápěné plochy bytových i nebytových prostorů vzrostly až o 200 %, bývají přetápěny. Běžná je nepřetržitá dodávka teplé vody. Je-li střední potřeba tepelného příkonu v topné sezóně cca $0,2 \text{ kW}\cdot\text{m}^2$, zvýšila se spotřeba energií na vytápění a přípravu teplé vody za posledních 50 let na více než dvojnásobek i při účinnějších tepelných izolacích objektů a rozvodů tepla.

Stále více nebytových, ale i bytových prostorů je v letních měsících klimatizováno. Nejednou jsou podchlazovány pod doporučené teploty a zdravotně přijatelné teplotní rozdíly mezi vnitřní a venkovní teplotou. To vyvolává enormní spotřebu energií, především elektřiny. Spoluspalování vlhkých paliv na bázi dřeva (Urban, 2012) s průměrnou výhřevností cca $10 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ v elektrárnách, teplárnách nebo výtopnách s výkony řádově v desítkách až stovkách MW je hazardováním palivem. Přitom vzduchosuché dřevo volně usušené v dřevníku během 1 roku má výhřevnost kolem $15 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ (Kreníková, 2014). Proto je palivové dřevo předražené, chybí pro lokální vytápění ve venkovských sídlech, většinou bez sítí rozvodu zemního plynu nebo centrálního zásobování teplem. Nemálo obyvatel se proto vrací ke spalování uhlí v lokálních topeništích. Při růstu cen zemního plynu a elektřiny pak nelze nikde schůdnou cestou vyřešit emise z lokálních zdrojů vytápění, navíc s ohledem na sociální situaci.

Produkce základních živin pro zemědělskou prvovýrobu je závislá na surovinových zdrojích. Dusíkatá hnojiva zabezpečující více než 50 % dávky živin nutné pro výrobu potravin a krmiv jsou vyráběna z fosilních surovin – ropy, zemního plynu a výjimečně z uhlí. Podobně je tomu u pesticidních přípravků. Ověřené zásoby fosfátů jsou na cca 50 let. Značné množství sloučenin fosforu uniká do povrchových vodních toků nebo jsou s kaly z čistíren odpadních vod ukládány na skládky. To je nenávratná ztráta pro koloběh fosforu v přírodě a v budoucnu obtížně zajistitelnou výživu kulturních rostlin. Vyrovnaný poměr mezi anorganickou a organickou složkou půdy je narušen nedostatkem statkových hnojiv vyvolaným poklesem stavů hospodářských zvířat, hlavně skotu a vepřů, ale i propagovaným spalováním slámy v rámci rozvoje OZE. Výroba kompostů tento deficit nevyrovná (Lapčík, 2013). To vede ke snížení sorpční kapacity půdy pro vázání vody a živin, snížení její úrodnosti. Urbanizací krajiny s rozsáhlou výstavbou

na orné půdě („na zelené louce“) je trvale snižována její rozloha využitelná k produkci potravin a krmiv.

Pěstování obilnin, olejnin a cukrové třtiny na orné půdě s cílem výroby motorových paliv typu bioalkoholu a bionafty je scestné. Rovněž tak bioplynové stanice musí využívat odpadní biomasu (odpady z živočišné výroby, domácností, údržby zeleně apod.), nikoliv k tomu účelu pěstovanou např. kukuřici. Světové zásoby potravinářských obilnin za posledních deset let klesly z cca 160 dnů na 60 dnů (Doležel, 2014). To je méně, než vegetační doba kterékoliv z obilnin i brambor, které jsou základem výživy.

Při neúrodě v rozhodujících produkčních oblastech nelze do budoucna vyloučit ani hladomor. Hrozí globální nedostatek potravin na Zemi při trose rostoucím počtu obyvatel.

* * *

Prvním krokem energetické politiky musí být *úspory* a efektivní využívání všech dostupných forem energií se souběžným šetřením materiály produkovanými energeticky náročnými technologiemi, hlavně kovy, plasty a stavebními hmotami.

Šetřit energiemi pro vytápění všech objektů – *nepřetápět*, šetřit teplotou vodou v sociálních zařízeních.

Je nutné změnit koncepci dotací a podpor OZE až po jejich odebrání některým provozovatelům – spekulantům zneužívajícím státní dotace. Účelnější je věnování dotací na technicko-technologický rozvoj pro zvýšení účinnosti techniky uplatňované v OZE. Cílem vývoje musí být konkurenceschopnost OZE vůči zdrojům konvenčním.

Pro vytápění a přípravu teplé vody mají dlouhodobě biopaliva význam výhradně pro malé a jen částečně pro střední zdroje tepelné energie. Pro vytápění, teplárny a elektrárny s výkonem nad cca 5 MW je použití paliv na bázi dřeva aj. biopaliv naprosto nevhodné a krajně nevhodné.

Pro úsporu motorových paliv je nutné změnit dopravní politiku s preferencí železniční dopravy a hromadné dopravy osob. Upřednostnit výrobu motorových vozidel malé a střední třídy s plynovými nebo elektrickými motory.

Motorová paliva typu *bionafty* a *bioalkoholu* mohou být doplňkem sortimentu, ale *nenahradí* paliva z ropy. Jedná se o slepou cestu. Jedinou perspektivní náhradou trakce silničních a kolejových vozidel jsou plyny na bázi metanu a elektřina.

S ohledem na globální problémy lidstva musí být půda přednostně využívána k *produkci krmiv a potravin* s využitím všech přijatelných forem výživy a ochrany rostlin i půdy.

Bohaté země severu s cca 20 % obyvatel nyní spotřebovávají 80 % surovinových a energetických zdrojů planety, chovají se arogantně vůči ostatním zemím. Tato

nerovnováha je příčinou emigračních vln a potenciálně *zdrojem* mezinárodních *konfliktů*.

Při velmi omezených zdrojích planety, nároků na růst životní úrovně a stávajícím spotřebním způsobu života žijeme na tzv. bohatém severu na úkor jiných obyvatel Země, ale hlavně příštích generací.

V oblasti koncepční a řídicí práce dříve uvedené náměty otevírají nemalý prostor působnosti pro všechny stupně státní správy, komory parlamentů, delegáty v Evropském parlamentu aj. instituce s mezinárodní působností.

Zásadní význam má odpovědné a úsporné hospodaření se všemi materiály a energiemi, jednání všech v souladu s přijatými zásadami trvale udržitelného kvalitativního rozvoje, ale dosud v praxi neprosazenými a to za více než dvacet let od konference v Rio de Janeiru. Je nutné počítat s energetickým mixem. OZE budou jeho důležitou, ale v horizontu příštích např. 30 let nikoliv rozhodující částí. Bez důsledného plnění uvedených závěrů nelze počítat s jejich procenticky vyšším zastoupením v krytí energetických potřeb lidstva.

To vede k zamyšlení nad výrokem Mahátma Gándhího: *„Na Zemi je toho dost pro potřeby všech, ale ne dost pro hamižnost všech.“* Když bylo toto vysloveno, žila na Zemi polovina obyvatel proti dnešku. A co bude například za sto let?

Literatura

- Bechník, B.: Energetická soběstačnost. In: Sborník z konference Obnovitelné zdroje energií. Kouty nad Desnou: CEMS Praha, 2013, s. 63 – 70.
- Doležel, J.: Nikde není psáno, že nemůže být hladomor. 2014. (http://ceskapozice.lidovky.cz/profesor-dolezel-nikde-neni-psano-ze-nemuze-byt-hladomor-pe5-/tema.aspx?c=A140812_153825_pozice-tema_kasa)
- Klír, J. a kol.: Rámcová metodika výživy rostlin a hnojení. Praha: VÚRV, v. v. i., 2007, aktualizovaný dotisk 2008, 40 s.
- Kreniková, V.: Odpady a druhotné suroviny I. Skripta. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2014, 225 s.
- Lapčík, V.: Posuzování vlivů termických metod energetického využití odpadů na životní prostředí. In: Sborník z konference Odpady. Luhačovice: JOGA, s. r. o., 2013, s. 43 – 56.
- Richter, M.: Úvod do průmyslových technologií. Skripta. Ústí nad Labem: FŽP UJEP, 2006, 300 s.
- Šípal, J.: Obnovitelné zdroje energie a způsoby získávání elektrické a tepelné energie z obnovitelných zdrojů. Skripta. Ústí nad Labem: FVTM UJEP, 2013, 128 s.
- Urban, J.: Úrodnost půdy a výživa rostlin. Zemědělec, 2012, 4, s. 26.

Ing. Miroslav Richter, Ph.D., EUR ING,
miroslav.richter@ujep.cz

Fakulta životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem, Králova výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem