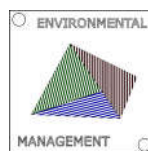


ZDRAVOTNÍ DŮSLEDKY TĚŽBY A ZPRACOVÁNÍ UHLÍ V MODELOVÉ OBLASTI PODKRUŠNOHOŘÍ A ANALÝZA BUDOUCÍHO ENERGETICKÉHO POTENCIÁLU ÚZEMÍ

Jaroslava VRÁBLÍKOVÁ - Eliška WILDOVÁ - Petr VRÁBLÍK -
Miroslava BLAŽKOVÁ - Miloslav ŠOCH

HEALTH CONSEQUENCES OF MINING AND PROCESSING OF COAL IN THE ORE MOUNTAINS FOOTHILLS AND AN ANALYSIS OF ENERGETIC POTENTIAL OF THE RESERACH AREA



ABSTRAKT

Pevné prachové částice a oxid siřičitý jsou hlavními znečišťujícími látkami, které vznikají při těžbě a zpracování uhlí, a které jsou hlavním důvodem špatného zdravotního stavu obyvatel žijících v nejbližším, ale i vzdálenějším okolí. Oblast situovaná pod Krušnými horami, jež se skládá z okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem je jednou z nejvíce poškozených oblastí v ČR právě díky povrchové těžbě hnědého uhlí. Po ukončení těžby (2052) bude nezbytné směřovat energetiku zájmového území směrem k obnovitelným zdrojům energie, a proto musíme již v současnosti vyhodnotit, jaké zdroje zde mají největší potenciál. Touto a i navazující problematikou se zabývá projekt „Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině“ na Fakultě životního prostředí Univerzity Jana. E. Purkyně v Ústí nad Labem.

Klíčová slova: těžba uhlí, emise, obnovitelné zdroje energie, Podkrušnohoří

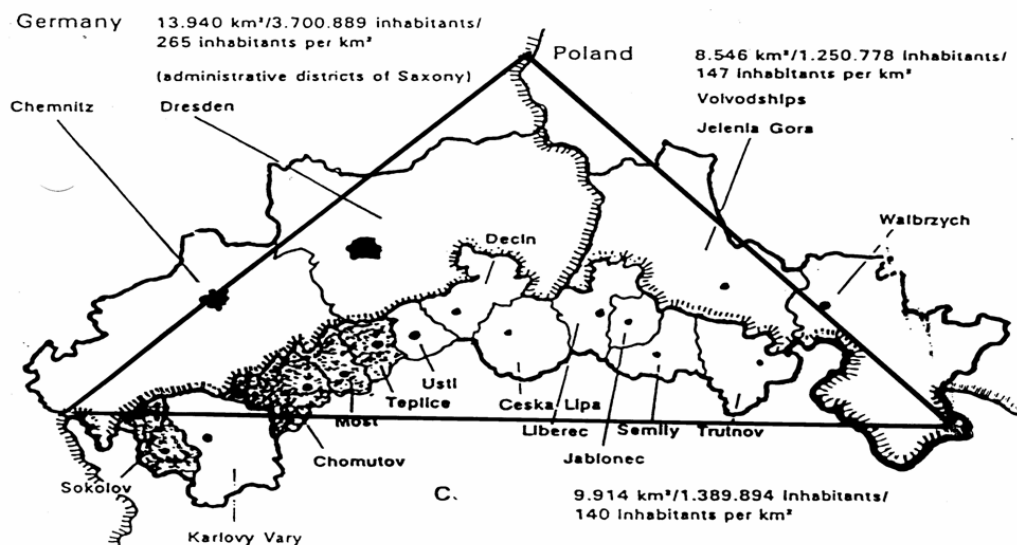
ABSTRACT

Solid dust particles and SO₂ are the main polluting substances in coal mining and burning. They are the main reasons of bad health condition of the inhabitants living either near or in distant surroundings. Area situated under the Ore Mountains consists of Chomutov, Most, Teplice, and Ústí nad Labem districts. It is one of the most damaged areas in the Czech Republic due to the opencast brown coal mining. After the end of coal mining (2052) there will be a necessity to transfer an energy production of the research area to renewable resources. There is an important task to evaluate an energetic potential of the area. This and associated issues are dealt with by the project "Sustainable Forms of Management in an Anthropogenically Burdened Region" at the Faculty of Environment at the University of Jan E. Purkyně in Ústí nad Labem.

Key words: coal mining, emissions, renewable resources of energy, Ore Mountains

Úvod

Problematikou antropogenních zátěží území po těžbě hnědého uhlí se Fakulta životního prostředí (kolektiv katedry přírodních věd) Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem zabývá již od r. 1992. Projekt „Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině“ se zabývá specifickou problematikou jedné z nejvíce antropogenně zatížených oblastí nejen v ČR, ale i ve střední Evropě, která byla součástí „Černého trojúhelníku“, tvořeného oblastmi znázorněnými na obr. 1.



Obr. 1 - Vyznačená oblasť Černého trojúhelníku ve střední Evropě [1]

Historie názvu „Černý trojúhelník“ se datuje do 70. let minulého století. Jedná se o oblast nejvíce znečištěného životního prostředí ve střední Evropě. Na české straně byly nejvíce postiženy z hlediska znečištění životního prostředí okresy Ústí nad Labem, Teplice, Most a Chomutov. Další okresy na české straně - Děčín, Česká Lípa a Liberec byly zasaženy znečištěním emisemi částečně z Německa (elektrárna Hagenwerder a lom Berzdorf) a hlavně z Polska elektrárna a lom Turów u města Bogatynia [1].

Největší problém v celém území Černého trojúhelníků bylo a je znečištěné ovzduší, ze zdrojů tepelných elektráren, tepláren, z otevřených povrchových uhelných lomů a chemických továren. Hlavní znečišťující látky ovzduší byly SO_2 , NO_x a prachové částice. V 80. a 90. letech minulého století překračovaly hodnoty těchto látek mnohonásobně hygienické limity.

Dlouhodobá zátěž prostředí v minulém období byla důvodem zhoršeného stavu životního prostředí, některé jeho složky se odrazily i ve špatném zdravotním stavu obyvatel. Příspěvek se zabývá dílčími cíli projektu a to představením vývoje těžební činnosti v modelové oblasti Podkrušnohoří, vlivem těžby hnědého uhlí na zdraví obyvatel v přílehlých oblastech a následně analýzou potenciálu využití obnovitelných zdrojů energií v zájmovém území.

Materiály a Metody

Těžba uhlí v zájmové oblasti

Důležitým zdrojem pro analýzu vývoje těžby uhlí a rekultivaci v Severočeském hnědouhelném revíru byly především údaje ze státní báňské správy (Hornické ročenky) z let 2005 – 2015. Aby byl zajištěn udržitelný vývoj krajiny po těžbě uhlí, je nutné řídit se metodikou revitalizace krajiny a dodržovat její jednotlivé fáze a etapy.

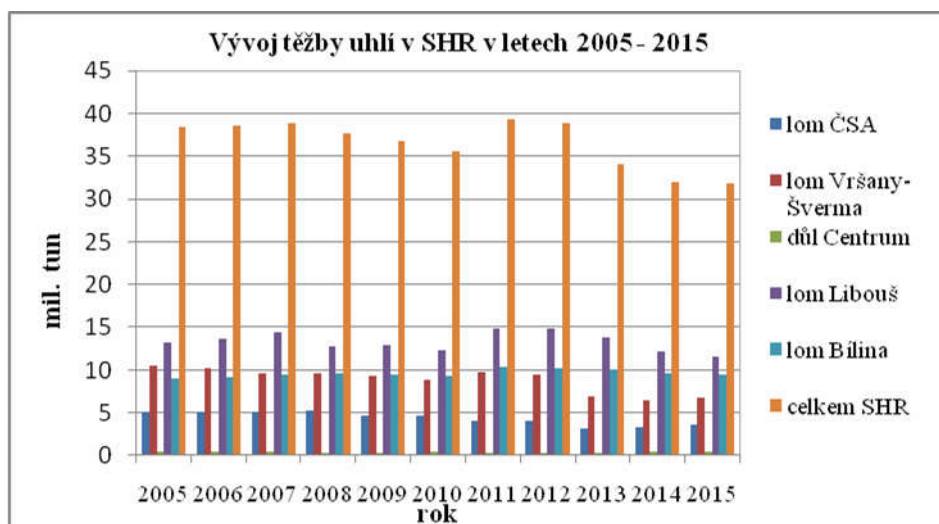
Těžba nerostných surovin je nejzávažnějším antropogenním zásahem do krajiny. Jedná se o těžbu hlubinou i povrchovou. V severních Čechách je nejzřetelnější antropogenní geomorfologie, tedy výsledek přímých zásahů člověka do původního zemského povrchu, v oblasti povrchových lomů hnědého uhlí. Ne jenom vlivy fyzikálně-chemické, jako je prašnost, hluk, zápary, ale i vjem estetický byl a je stále velmi silný. Z celkové rozlohy modelové oblasti (2 276 km^2) je v její jižní, pánevní části významná část bezprostředně narušena povrchovými těžbami, velkoplošnými vnějšími výsypkami a souvisejícími dalšími antropogenními zásahy do území a jeho vegetace. Od 60. let minulého století zde bylo zlikvidováno 116 obcí či jejich částí včetně historické části města Most. Přitom bylo přestěhováno na 90 tis. lidí. Koncentrace výrobních aktivit vede k enormní emisní i imisní zátěži krajiny regionu. [2]

Zásoby hnědého uhlí v modelové oblasti, které se zhruba od r. 1850 těží průmyslovým způsobem, podminily v regionu růst výroby elektřiny, chemického průmyslu a zpracování kovů. Povrchová těžba hnědého uhlí od svého počátku až po dnešní dny zasáhla plochu cca 250 km^2 a kulminovala v 80. letech objemem skoro 70 mil. t/rok.

V roce 2015 dosáhla těžba v Mostecké pánvi 31,65 milionů tun a tuto produkci území pod Krušnými horami zajišťují následující povrchové lomy:

- lom Československé armády (ČSA) - Severní energetická a.s.,
- lom Vršany - Šverma - Vršanská uhelná a.s.,
- lom Libouš - Severočeské doly a.s. - Doly Nástup Tušimice,
- lom Bílina - Severočeské doly a.s. - Doly Bílina.

Poslední hlubinný důl v pánvi, důl Centrum (Kohinoor) vytěžil poslední uhlí dne 1. 4. 2016 a v současnosti již probíhá postupné uzavírání dolu. Přehled těžby v jednotlivých lomech a dolu Centrum je uveden na obrázku 2 za období posledních 10 let. Dle současných záměrů, při obdobném ročním objemu těžby a při dodržení stávajících limitů na lomu ČSA by těžba v Severočeském hnědouhelném revíru (SHR) měla skončit v období 2050-2055. [3] A to dotěžením uhelných zásob lomu Vršany v dobývacím prostoru Slatinice a lomu Bílina, o jehož pokračování za původně stanovené limity rozhodla vláda v říjnu 2015.



Obr. 2 - Vývoj těžby uhlí v SHR v letech 2005 – 2015,
Zdroj: Vlastní zpracování z [4]

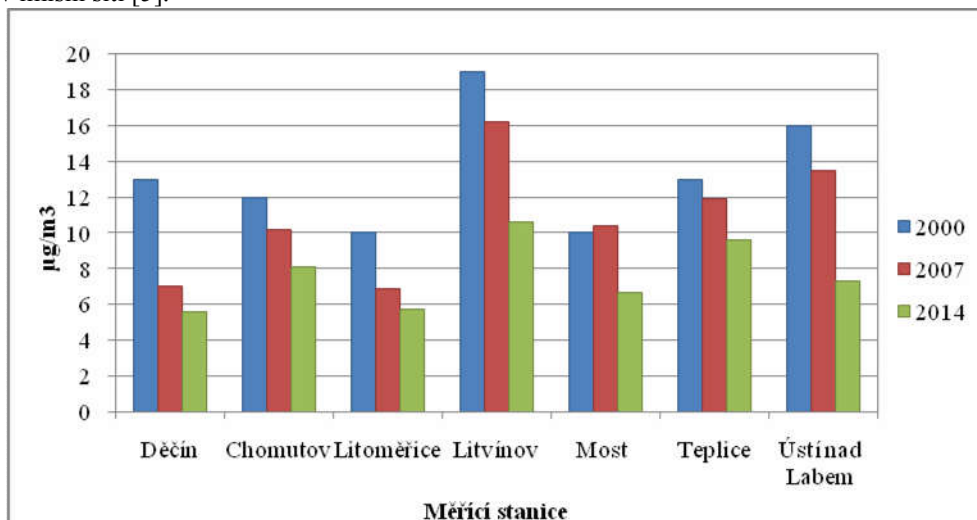
V modelové oblasti se v roce 2015 vytěžilo 89,7 % (31,65 mil. t) hnědého uhlí v ČR a je zde soustředěno cca 40 % instalovaného výkonu elektrárenské kapacity ČR na bázi tuhých fosilních paliv (parních elektráren), na jejichž palivové bázi se podílí hnědé uhlí z cca 85 %. Naznačená koncentrace výrobních aktivit vede k enormní emisní i imisní zátěži krajiny regionu a podílí se na nízkém komparačním hodnocení faktoru environmentální kvality území v rámci ČR.

Znečišťování ovzduší – emise

I když od roku 1988 docházelo k podstatnému snižování koncentrací SO_2 v pánevní oblasti, Do současnosti se dá hovořit i o poklesu o několik řádů, emise oxidu siřičitého však zůstávají stále ještě lokálním problémem pánevních okresů Ústeckého kraje. Příspěvek velkých zdrojů se může uplatnit za specifických rozptylových podmínek, kdy kouřové vlečky z vysokých elektrárenských komínů dosahují na vrcholky hor. Následující graf znázorňuje roční aritmetické průměry SO_2 (obr. 3) v sedmiletých intervalech od roku 2000 do roku 2014. Průměrné roční koncentrace zaznamenávají chronologický pokles koncentrací oxidu siřičitého v Ústeckém kraji. Okresy Děčín a Litoměřice uvedené v obr. 3 jsou sousedícími kraji modelové oblasti.

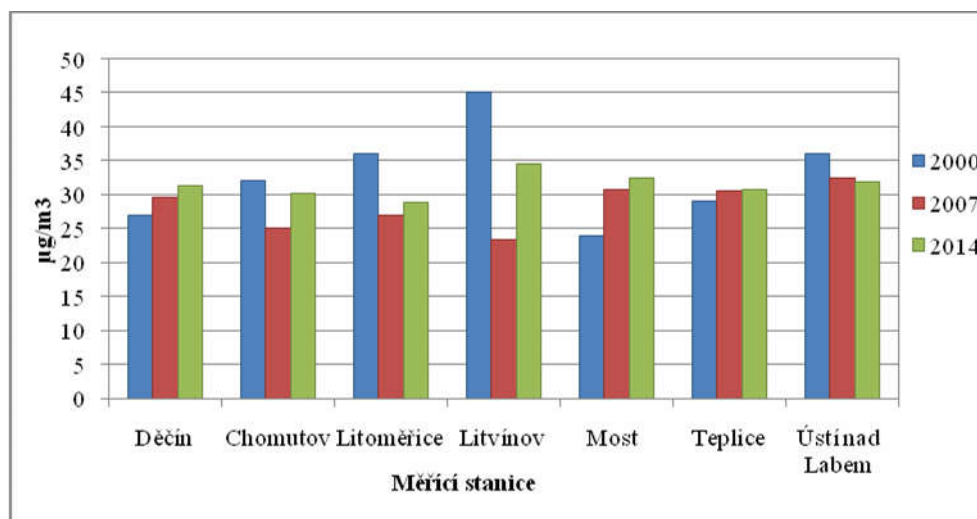
Oxid siřičitý je v oblasti Podkrušnohoří znečišťující látkou, která se vyskytuje pod zákonným limitem. Nicméně u senzitivní populace lze očekávat vliv na zdraví i v koncentracích nižších, než je limitní. Požadavky dané

Světovou zdravotnickou organizací vyjadřují limitní hodnoty jinak, než je zajišťováno monitorování oxidu siřičitého v imisní síti [5].



Obr. 3 - Roční aritmetické průměry koncentrací oxidu siřičitého v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v Ústeckém kraji v letech 2000, 2007, 2014 [6]

Pevné prachové částice menší než $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) patří v současnosti k hlavním problémům znečištění ovzduší, jelikož jejich inhalace poškozuje především plicní a kardiovaskulární systém. V Ústeckém kraji se průměrné roční koncentrace prachových částic za posledních 15 let příliš neměnily, přičemž nepřesáhly $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (obr. 4). Podstatné rozdíly nebyly pozorovány ani v případě denních koncentrací. Pouze v roce 2000 na měřicí stanici Litvínov-Lom byla naměřena maximální denní koncentrace $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



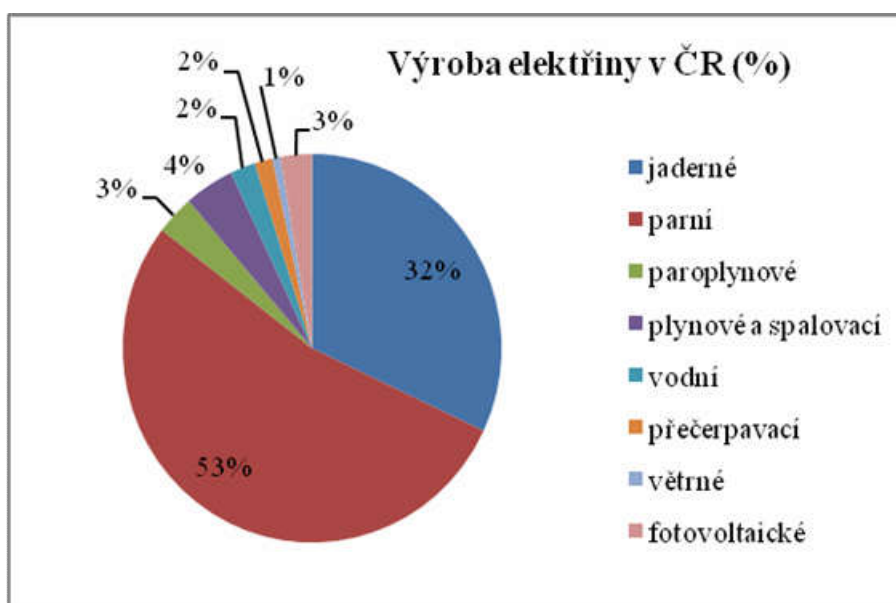
Obr. 4 - Průměrné roční koncentrace PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v Ústeckém kraji v letech 2000, 2007, 2014 [6]

Obnovitelné zdroje energie v České republice

Pro dosažení cílů trvale udržitelného rozvoje v krajině je třeba postupnými kroky zabezpečit tvorbu a vývoj legislativy, opatření v cenové oblasti a omezit využívání neobnovitelných zdrojů. Opatření, která napomohou dosáhnout těchto cílů, jsou především úspory paliv a pokrytí spotřeby z obnovitelných zdrojů. Z pohledu udržitelného rozvoje by bylo vhodné daňově diferencovat neobnovitelné a obnovitelné zdroje. Daňově znevýhodnit neobnovitelné zdroje, hlavně uhlíkatá paliva a daňově zvýhodnit prokazatelně úsporné

technologie a podnikání. Clo by mělo zatížit dovoz energetický náročných technologií a od poplatků by měly být naopak osvobozeny úsporné technologie, které využívají obnovitelné zdroje. Neměl by být zároveň podporován prodej energie do zahraničí. Význam energie pro jednotlivá odvětví národního hospodářství je velký. Jakýkoliv pohyb v cenové oblasti ovlivní náklady všech odvětví včetně výdajů obyvatelstva. Ceny energie významně ovlivňují i strukturu průmyslu, využívání obnovitelných zdrojů, cenu výrobků apod. [7]. Podstata problémů spočívá v tom, že při současném trendu se za krátký čas vyčerpají všechny neobnovitelné zdroje a proto je místo nich třeba postupně hledat náhradní obnovitelné zdroje energií (OZE).

Vzhledem k výši vytvářeného HDP spotřebovává ČR více primárních zdrojů energie (PEZ) i elektřiny než průměr zemí EU. Relativně vyšší spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) na jednotku HDP je v ČR dána strukturou průmyslu odlišnou od odvětvové struktury EU-15, kdy jsou dlouhodobě využívány tuzemské energetické zdroje – černé a hnědé uhlí, uran a také biomasa. V roce 2015 mělo významný podíl uhlí a plyn na energetice ČR (cca 60 %) a dále uran prostřednictvím jádra (cca 32 %). Podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny brutto v ČR se zvýšil o 2 % oproti minulému roku (6 %) (obr. 5).

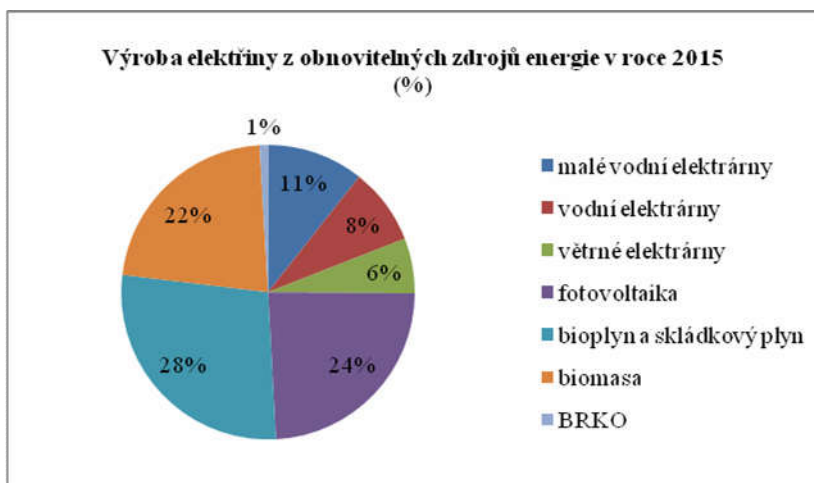


Obr. 5 - Výroba elektřiny v ČR brutto v roce 2015 [7].

Podíl OZE na tuzemské brutto spotřebě (MWh) byl v roce 2015 13,27 %. V porovnání s rokem 2014 se jedná o nárůst podílu OZE na tuzemské brutto spotřebě v ČR o 0,1 %.

Celkově bioplyn a skládkový plyn stále zaujímá největší podíl na výrobě energie z obnovitelných zdrojů (28 %) a od roku 2006 je tato kategorie konstantně na vzestupu. Podíl fotovoltaiky byl v roce 2015 nejvyšší od roku 2006 a to 24 %. Stejný vývoj platí i u biomasy, která se podílela v roce 2015 na výrobě elektřiny z OZE v ČR 22 %. Větrné elektrárny byly v podílu na výrobě elektřiny v roce 2015 také na svém meziročním maximu (6 %). Naopak u vodních elektráren nad 10 MW došlo k nejvýraznějšímu poklesu jejich podílu na výrobě elektřiny od roku 2006 (8 %) (Obr. 6). [7]

Využití biopaliv v České republice je v současné době určováno z hlediska právních předpisů především povinností jejich přimíchávání k minerálním pohonným hmotám. Tato povinnost byla poprvé zavedena od září 2007 pro přídavek FAME (Fatty acid methyl ester) v motorové naftě (2 % objemová), od roku 2008 i pro přídavek bioetanolu do benzínu. Tuzemská výroba i dovoz bioethanolu v roce 2015 zůstaly téměř na stejné úrovni jako v roce 2014. [8]



Obr. 6: Výroba elektřiny z OZE v roce 2015 (%) [7]
 Pozn. BRKO - Biologicky rozložitelný komunální odpad.

Výsledky

Vliv kvality ovzduší na zdravotní stav obyvatelstva v MO

Území modelové oblasti, které je předmětem výzkumu Fakulty životního prostředí UJEP od roku 1992, zaujímá rozlohu 2 276 km² a žije zde více jak 485 tis. obyvatel. Jde o oblast s vysokou hustotou obyvatelstva koncentrovaného do měst.

Modelová oblast, potažmo Ústecký kraj, zaznamenává nejméně příznivý zdravotní stav obyvatel v celé ČR. Je to způsobeno především kvalitou ovzduší, jehož znečištění způsobuje nejen těžba a zpracování uhlí, ale i doprava. Jednotlivé emisní zátěže v zájmovém území popisuje tabulka 1. Nejhorší kvalita ovzduší je v okrese Chomutov, kde jsou velice nepříznivé především vysoké měrné emise (kg/osobu) prachových částic. Dále je alarmující stav SO₂ v okrese Most, což je způsobeno především energetických výroben a spaloven uhlí. Pro porovnání v Jihomoravském kraji jsou průměrné měrné emise prachových částic 0,2 kg/obyvatele a průměrné měrné emise SO₂ 1,8 kg/obyvatele.

Tab. 1 - Emise základních znečišťujících látek do ovzduší v modelové oblasti v roce 2013 [9]

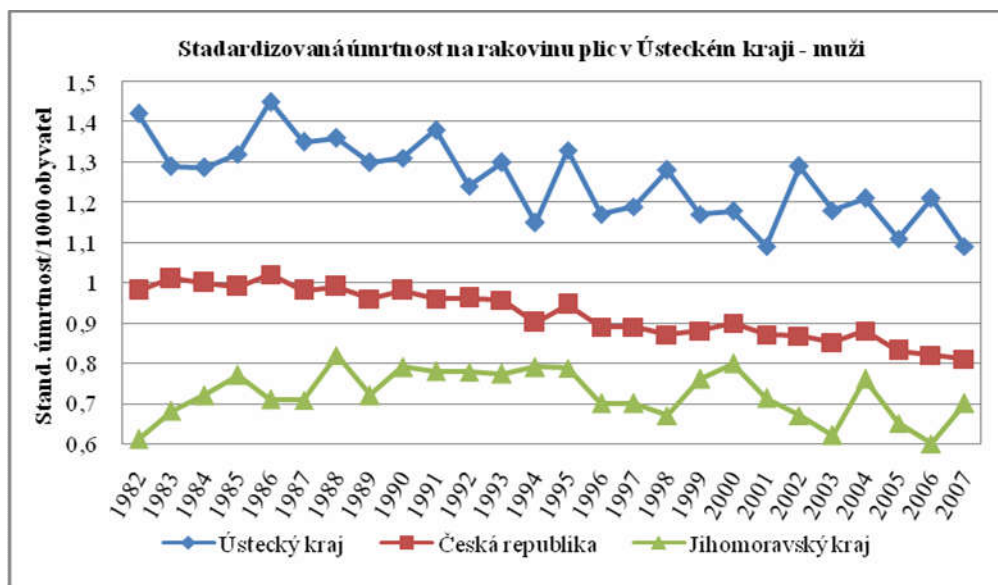
Okres	Prachové částice	Oxid siřičitý (SO ₂)	Oxidy dusíku (NO _x)	Oxid uhelnatý (CO)
	Specifické emise (kg/obyvatele)			
Chomutov	6,02	79,26	79,08	28,63
Most	2,57	101,71	45,18	20,91
Teplice	2,39	60,2	29,76	16,58
Ústí nad Labem	1,14	19,81	10,26	14,57

V kraji bylo podle definitivních výsledků za rok 2013 hlášeno 6 273 nových onemocnění zhoubnými novotvarami a novotvarami in situ a počet nových onemocnění na 100 tisíc obyvatel kraje za posledních 5 let výrazně vzrostl. Obě pohlaví se na počtu nových onemocnění podílela shodně. Přestože incidence nádorových onemocnění u mužů i u žen v kraji vzrostla, zůstává pod republikovým průměrem. V okrese Chomutov byla stále alarmující hodnota u žen (871 případů na 100 tisíc obyvatel), byla vysoko nad republikovým průměrem (ČR 766 případů). Incidence u mužů se v kraji pohybovala od 667 do 864 případů, nejnižší byla v okrese Teplice a nejvyšší v okrese Ústí nad Labem.

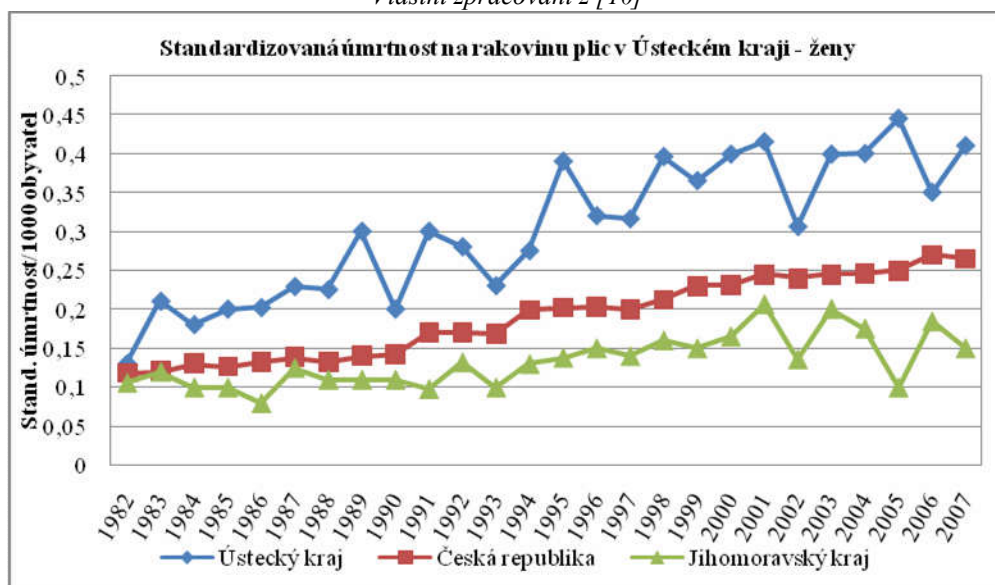
Zdravotní stav obyvatel Ústeckého kraje patří z pohledu hodnocených indikátorů k nejhorším v rámci krajů České republiky. V převážné většině indikátorů je mezi 14 kraji na nejhorším místě [10].

Obr. 7 a obr. 8 zobrazují standardizovanou úmrtnost obyvatel Ústeckého kraje na rakovinu plic během let 1982–2007. V porovnání s Jihomoravským kraje a celou ČR je úmrtnost na tuto chorobu v Ústeckém kraji mnohem

vyšší jak u mužů, tak u žen. Standardizovaná úmrtnost na rakovinu plic u mužů se meziročně mírně snižuje a u žen je tomu naopak.



Obr. 7: Standardizovaná úmrtnost obyvatel Ústeckého kraje na rakovinu plic 1982-2007 – muži.
Vlastní zpracování z [10]



Obr. 8: Standardizovaná úmrtnost obyvatel Ústeckého kraje na rakovinu plic 1982-2007 – ženy.
Vlastní zpracování z [10]

Obnovitelné zdroje energie v modelové oblasti

Abychom zajistili udržitelný vývoj modelové oblasti po skončení těžby a využívání hnědého uhlí v energetice, je nutné provést podrobnou analýzu potenciálu obnovitelných zdrojů, tak aby bylo zajištěno pokrytí energetických nároků společnosti. Nejprve je však nutné analyzovat stávající výkon všech tepelných elektráren, které se nacházejí v Podkrušnohorské oblasti. Skupina ČEZ provozuje na území České republiky uhelné elektrárny a teplárny v celkem 13 lokalitách. Většina z nich spaluje severočeské hnědé uhlí a je z praktických důvodů situována do bezprostřední blízkosti velkolomů v severních a v severozápadních Čechách. Jedná se o následující

uhelné elektrárny - Ledvice, Počerady I., Počerady II., Pruněřov, Tušimice I., Tušimice II., které mají v současnosti instalovaný výkon všech bloků elektráren 3620 MW. [11]

Tab. 2: Přehled instalovaného výkonu OZE v analyzované oblasti za rok 2015

Okres	Instalovaný výkon OZE [MW]				
	Větrná	Vodní	Solární	Bioplyn	Celkem
Chomutov	55,80	16,12	47,30	0,99	120,21
Most	17,00	7,62	8,68	0,77	34,07
Teplíce	10,00		40,82	0,68	51,50
Ústí nad Labem	4,00	19,50	11,41	1,76	36,67
celkem MO	86,80	43,24	108,21	4,20	242,45

Zdroj: Vlastní zpracování z [12] [7] [13] [14]

V antropogenně zatíženém území severních Čech má prozatím nejvyšší instalovaný výkon v rámci OZE energie ze solárního zdroje (108,21 MW) jak je uvedeno v Tabulce 2. V tomto případě se ale nejedná o efektivní a udržitelnou volbu, jelikož tento vysoký instalovaný výkon byl způsoben ekonomickou výhodností stavby solárních elektráren v době trvání dotačního programu. To způsobilo abnormální a nevhodnou výstavbu solárních polí, aniž by byla zohledněna návratnost nákladů a vhodnost instalace. Zároveň docházelo k zabírání zemědělského půdního fondu.

Obnovitelný zdroj energie z vodních elektráren je sice také relativně zastoupen v modelové oblasti, nicméně do budoucna nemá příliš velký potenciál, jelikož nejen zde, ale i v ČR je stále aktuální problém se suchem a zásobou vody. Největší instalovaný výkon je na řece Labe (19,5 MW). Biomasa zpracovávaná v bioplynových stanicích na bioplyn má určitou budoucnost v této oblasti, pokud bude více podporována. V současnosti je v zájmovém území instalováno 4,2 MW. Tyto stanice mají výhodu v tom, že zpracovávají živočišný i rostlinný odpad. Největší potenciálem pro území je energie z větrných elektráren, protože se jedná o horskou oblast, pro které je typické pravidelné proudění vzduchu. V současné době je instalováno na Krušných horách 87 MW. Tento způsob však vyvolává spoustu kontroverzí, jelikož jsou ze strany obyvatel vytýkány některé aspekty, jako je hluk, nevhodnost a nebezpečí pro v okolí žijící faunu.

Ke každému území by se mělo přistupovat individuálně z hlediska geografických a klimatických parametrů území a i z hlediska priorit a nároků obyvatelstva. Česká republika má v tomto ohledu omezené možnosti využívání OZE, jelikož pro většinu z nich zde nejsou vhodné podmínky. Při porovnání instalovaného výkonu uhelných elektráren v Podkrušnohoří (3620 MW) s celkovým instalovaným výkonem OZE v analyzované oblasti - 242,4 MW vyplývá dlouhodobý úkol hledání dalších vhodných lokalit pro OZE jako budoucí náhrady po roce 2050 s ukončením těžby hnědého uhlí.

Jedním z nejatraktivnějších obnovitelných zdrojů energií se v současnosti stává geotermální energie. Celosvětově je v geotermálních elektrárnách instalováno cca 6000 MW výkonu, což je pouze nepatrný zlomek celkového potenciálu. Mezi státy, které aktivně využívají geotermální energii, patří Island, Nový Zéland, Japonsko, USA a další. Jako pozitivní příklad využívání tohoto zdroje mohou sloužit v Evropě například geotermální projekty realizované v Německu - Altheim a Unterhaching (Bavorsko) nebo Landau (Porýní). V České republice je obdobným příkladem město Litoměřice (Ústecký kraj).

Ve výzkumu hodnocení geotermálního potenciálu nezůstává Česká republika pozadu za jinými zeměmi světa. Geotermální potenciál v jednotlivých částech našeho území je značně proměnlivý, hlavně ve vztahu ke geotermálním, geologickým a hydrogeologickým podmínkám. Při zpracovávání území určitého regionu je nutné rozdělení na plochy nejvhodnější pro využití geotermální energie pro jednotlivé objekty a na plochy vhodné pro větší zdroje využitelné pro hromadné zásobení teplem nebo výrobu elektrické energie. Na základě zkušeností z jiných států s podobnou geologickou stavbou má i ČR svoje potenciální zdroje geotermální energie. Anomálie tepelného toku jsou registrovány v oblasti „Ohřeckého riftu“ tj. Podkrušnohoří, západní část české křídové tabule a Ostravsko-karvinské pánev. Jedná se o tzv. nízkoteplotní zdroje hydrotermální t.j. do teploty 100 stupňů a geotermální energie tzv. horkých suchých hornin jejichž potenciál v hloubkách 3000 - 5000 m je výrazně vyšší. Výzkum a využívání těchto zdrojů by mělo být do budoucna více podporováno [15].

Z různých studií vyplývá, že postupný růst obnovitelných zdrojů a energetické modernizace budov v Ústeckém kraji může vytvořit až 2300 nových pracovních míst. K důležitým možnostem efektivnějšího nakládání s tepelnou energií v Ústeckém kraji patří také energetická renovace budov. Kvalitní rekonstrukce pomoci

zateplení stěn, výměny oken a použití moderních technologií řízeného větrání s rekuperací tepla uspoří množství tepla odpovídající běžné spotřebě téměř 60 tisíc domácností a 33 tisíc rodinných domů [16].

Diskuze

Kvalita ovzduší a jeho vliv na zdraví obyvatel je v modelové oblasti potažmo Ústeckém kraji stále jedna z nejhorších v ČR [5]. Těžba a zpracování uhlí není však jediným zdrojem škodlivých látek v zájmovém území. Jsou to i výfukové plyny z dopravy v kombinaci s geografickým charakterem území, který má za následek časté inverzní situace. Alarmující je i fakt, že v Ústeckém kraji je v porovnání s celorepublikovými čísly vysoká standardizovaná úmrtnost obyvatel na rakovinu plic [10], přičemž u žen dochází k jejímu postupnému zvyšování. Budoucí vývoj energetiky bude mít za následek postupné utlumování těžby a zpracování uhlí s přechodem na alternativní zdroje. Díky čemuž pravděpodobně dojde k mírnému zlepšení kvality ovzduší.

Aktuální otázkou zejména v našich podmínkách bude hledání a využití dalších zdrojů v rámci OZE a to např. pěstování biomasy k energetickým účelům na rekultivovaném území Podkrušnohorských výsypek a využití dalších solárních zdrojů na území typu brownfield a budovách. Problematiku energetiky a využívání energií je nutno celosvětově propojit se současnými názory na možnosti řešení klimatických změn. Bude potřeba v nejbližších desetiletích emise oxidu uhličitého výrazně snížit a na případné změny klimatu se postupně připravit adaptačními opatřeními. Trvale udržitelný rozvoj je základním předpokladem pro vývoj současné společnosti a měl by být na prvním místě při plánovacích procesech. V antropogenně zatížené krajině Podkrušnohoří, lze do budoucna uvažovat s potenciálem využití nejen nově vzniklých vodních ploch v rámci hydrologických rekultivací (lom Bílina, lom ČSA, lom Vršany), ale i s využitím potenciálu obnovitelných zdrojů energií.

Závěr

Uhlí je v současné době nejvýznamnějším zdrojem pro výrobu energie v ČR. Rostoucí nároky společnosti však nekorespondují s jeho stávajícími zásobami. Doufáme, že se nedočkáme dalšího prolamování limitů těžby v Mostecké pánvi, jelikož bychom zároveň prodloužili začlenění antropogenně narušené krajiny do okolního prostředí a docházelo by ke stálému zhoršování zdravotního stavu obyvatel. Ústecký kraj je již v této době nejméně příznivou oblastí z hlediska zdravotního stavu obyvatel, i když se zdravotnická péče stále zlepšuje. Abychom zajistili udržitelný vývoj nejen krajiny, ale i společnosti v takto poškozeném prostředí, je nutné zaměřit se analýzu potenciálu obnovitelných zdrojů energie s důrazem na propojení ekologických, ekonomických a sociálních aspektů, aby nebylo ohroženo životní prostředí a zároveň byly uspokojeny nároky společnosti na energie. Pro dosažení cílů trvale udržitelného rozvoje v odvětví energetiky a průmyslu je třeba postupnými kroky zabezpečit tvorbu a vývoj legislativy, opatření v cenové oblasti a omezit využívání neobnovitelných zdrojů. Opatření, která napomohou dosáhnout těchto cílů, jsou především úspory paliv a pokrytí spotřeby z obnovitelných zdrojů. Z pohledu udržitelného rozvoje by bylo vhodné daňově diferencovat neobnovitelné a obnovitelné zdroje. Daňově znevýhodnit neobnovitelné zdroje, hlavně uhlíkatá paliva a daňově zvýhodnit prokazatelně úsporné technologie a podnikání. S rozhodnutím, jakým směrem se bude energetika severních Čech ubírat, však nemůžeme příliš otálet, jelikož zásoby hnědého uhlí budou vytěženy v roce 2052.

Poděkování [zaradenie príspevku]

Príspevek byl podpořen projektem QJ1520307 s názvem „Udržitelné formy hospodaření v antropogenně postižené krajině“. Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím programu KUS, Ministerstva zemědělství České republiky.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] BLAŽKOVÁ M., 1996: Black Triangle – Most Polluted Part of Central Europe. Regional Approaches to Water Pollution in the Environment. NATO ASI Series, 2. Environment – Vol.20. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherland. 227–249 p.p.
- [2] VRÁBLÍKOVÁ, J., et al. 2011. Revitalizace území v Severních Čechách. Ústí nad Labem: FŽP UJEP. 294 s. ISBN 978-80-7414-396-0.
- [3] KAŠPAR, J., 2015: Vliv těžby na krajinu zájmového území Mostecká a její obnova. Dílčí zpráva k projektu QJ1520307 – Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině. 19 s.
- [4] Kolektiv pracovníků státní báňské správy, 2016: Hornická ročenka 2005–2015. Český báňský úřad a Zaměstnavatelský svaz důlního a naftového průmyslu. Ostrava.

- [5] RYCHLÍKOVÁ, E. 2015: Ovzduší v Ústeckém kraji a zdraví obyvatelstva. Dílčí zpráva k projektu QJ1520307 – Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině. 12 s.
- [6] ČHMÚ. 2014: Tabulární ročenky. Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech. Úsek ochrany čistoty ovzduší. Dostupné z: < <http://portal.chmi.cz/>>.
- [7] Energetický regulační úřad. 2015: Roční zpráva o provozu ES ČR. Oddělení statistiky a sledování kvality ERÚ, Praha, 35 s.
- [8] Ministerstvo zemědělství. 2015: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2015 „Zelená zpráva“. - Praha, 448 s.
- [9] ČSÚ Ústí nad Labem. 2016: Statistická ročenka Ústeckého kraje 2015. 239 s. ISBN 978-80-250-2645-8.
- [10] RYCHLÍKOVÁ, E., SKORKOVSKÝ, J., PÁNKOVÁ, R. 2013: Hodnocení vlivů na veřejné zdraví „Programu rozvoje Ústeckého kraje 2014 - 2020“ podle zákona 100/2001 Sb. ve znění pozdější právní úpravy. Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, 43 s.
- [11] Skupina ČEZ: Uhelne elektrárny v ČR [online]. Dostupné z: <<https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny/cr.html>>.
- [12] Česká společnost pro větrnou energii: Větrné elektrárny v ČR – Aktuální instalace v Ústeckém kraji [online]. Dostupné z: <<http://www.csve.cz/mapa-vetnych-elektraren/ustecky>>.
- [13] Elektrárny.pro: Seznam a mapa FVE v ČR s možností vyhledávání [online]. Dostupné z: <<http://www.elektrarny.pro/seznam-elektraren>>.
- [14] Česká bioplynová asociace: Mapa bioplynových stanic [online]. Dostupné z: <<http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>>.
- [15] BLAŽKOVÁ, M., 2010: Metodika k hodnocení geotermálního potenciálu v modelovém území Podkrušnohoří. Monografie. FŽP UJEP. Ústí nad Labem. Str. 89.
- [16] Občanské sdružení kořeny: Budoucnost Ústeckého kraje: obnovitelné zdroje a modernizace budov [online]. Dostupné z: < <http://www.koreny.cz/news/budoucnost-usteckeho-kraje-obnovitelne-zdroje-a-modernizace-budov/>>.

ADRESY AUTORŮ:

Prof. Ing. Jaroslava Vráblíková, CSc.

Fakulta životního prostředí UJEP, Králova Výšina 7, 400 96, Ústí nad Labem, Česká republika

e-mail: jaroslava.vrablikova@ujep.cz

Ing. Eliška Wildová

Fakulta životního prostředí UJEP, Králova Výšina 7, 400 96, Ústí nad Labem, Česká republika

e-mail: Wildova.Eliska@gmail.com

Doc. Ing. Petr Vráblík, Ph.D.

Fakulta životního prostředí UJEP, Králova Výšina 7, 400 96, Ústí nad Labem, Česká republika

e-mail: petr.vrablik@ujep.cz

Doc. RNDr. Miroslava Blažková, Ph.D.

Fakulta životního prostředí UJEP, Králova Výšina 7, 400 96, Ústí nad Labem, Česká republika

e-mail: miroslava.blazkova@ujep.cz

Prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, Studentská 13/1668, 370 05 České Budějovice, Česká republika

e-mail: soch@zf.jcu.cz

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.