

# 3T



internetový časopis podnikatelů v teplárenství • www.tscr.cz • vychází jako dvouměsíčník • ročník 24

Teplárny investují do dalšího  
razantního snížení emisí

*Jiří Vecka* 2

Kdo skutečně v České republice  
špiní ovzduší?

*Jiří Vecka* 3

Snižování emisí z velkých zdrojů  
zaplatí spotřebitelé elektřiny a tepla

*Jiří Vecka* 4

Ovzduší v Moravskoslezském kraji  
škodí i výroba minerální izolace

*Jiří Vecka* 5

Může jedna vesnice vyprodukovat  
tolik dioxinů jako spalovna odpadů?

*Jiří Horák* 6

Statistika cen tepelné energie  
v letech 2004 až 2014

*Pavel Kaufmann* 7

**TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ**  
České republiky

Vydavatel:  
Teplárenské sdružení České republiky  
Partyzánská 1/7, 170 00 Praha 7

tscr@tscr.cz  
www.tscr.cz

Veškerá autorská práva k časopisu 3T – Teplo, technika, teplárenství vykonává vydavatel. Jakékoli užití časopisu nebo jeho částí, zejména šíření jeho rozmnoženin, přepracování, přetisk, překlad, zařazení do jiného díla, ať již v tištěné nebo elektronické podobě, je bez souhlasu vydavatele zakázáno. Zasláním příspěvku autor uděluje pro případ jeho vydání vydavateli svolení vydat jej v jeho elektronické podobě na internetových stránkách TS ČR, popř. CD – ROM nebo v jiné.

## MILÍ ČTENÁŘI,

již tradičně první číslo nového ročníku časopisu 3T Teplo Technika Teplárenství patří převážně článkům, které se věnují ovzduší, tedy jeho kvalitě a ochraně. Ani letos tomu nebude jinak. Nabídněte si z našeho „jídelníčku“:

Ačkoliv lokální topeniště a doprava patří mezi významné producenty všech škodlivin a například u prachu je jejich podíl přes 82 %, investovat do dalšího razantního snížení emisí budou muset teplárny. Ty se dnes velmi intenzivně připravují na plnění nových požadavků vyplývajících ze směrnice o průmyslových emisích a zavádění nejlepších dostupných technologií ke snižování emisí. Do konce roku 2020 tak dojde k radikálnímu snížení objemu emisí znečišťujících látek z největších spalovacích zdrojů u nás. Emise oxidů síry se sníží o 65 %, emise oxidů dusíku o 60 % a skoro na polovinu se sníží i jejich emise prachu.

Podle zprávy Českého hydrometeorologického ústavu představují dnes největší problém kvality ovzduší v České republice suspendované prachové částice a na ně vázané látky, jako polycyklické aromatické uhlovodíky nebo těžké kovy. V létě se k nim přidává přízemní ozon a v blízkosti frekventovaných komunikací oxid dusičitý. Nabízíme vám odpověď na otázku: Kdo v České republice do ovzduší vypouští nejvíce uvedených problematických emisí prachu a dusíku?

Zástupci výrobců izolačních materiálů se mnohdy zaštiťují přínosem svých produktů pro životní prostředí při úsporách tepla. V rámci hodnocení environmentálních dopadů je ale potřeba zvažovat i samotnou výrobu těchto materiálů včetně emisí znečišťujících látek. Data z Integrovaného registru znečišťování ukazují, že právě jejich výroba rozhodně není z hlediska životního prostředí bez problémů. Výroba minerální izolace je totiž spojena nejen s vysokou spotřebou energií, ale produkuje do ovzduší také emise jedovatého formaldehydu.

Se začátkem každé topné sezony se kvalita ovzduší ve většině našich měst a obcí dramaticky zhorší. K emisím z dopravy a průmyslu se totiž přidává řada ostatních polutantů ze spalování pevných paliv ve středních a zejména malých lokálních topeništích. K těm nejedovatějším škodlivinám, které vypouštějí při nedokonalém spalování, patří toxické dioxiny a furany. Staly se účinným argumentem ekologických aktivistů v boji proti spalovně odpadů. Jaká je ale skutečnost? Může jedna vesnice vyprodukovat tolik dioxinů jako spalovna odpadů? Pokud ano, neměli bychom se namísto spaloven komunálního odpadu s účinným zařízením na čištění spalin bát spíše dýmu ze sousedova komína?

Energetický regulační úřad pravidelně na začátku roku zveřejňuje vyhodnocení vývoje cen tepelné energie. V něm můžete nalézt základní informace o cenách tepla v časové řadě od roku 2004, kdy začal úřad pravidelně toto vyhodnocení zpracovávat. Tradičně jsme pro vás z jeho dat připravili několik zajímavých tabulek a grafů.

Závěrem bychom vás chtěli pozvat na Dny teplárenství a energetiky, které bude od středy 23. do pátku 25. dubna hostit Kongresové centrum Aldis v Hradci Králové, kam se odborná teplárenská konference s dvacetiletou tradicí vrací po pěti letech.

*Mgr. Pavel Kaufmann, tiskový mluvčí TS ČR*

# TEPLÁRNY INVESTUJÍ do dalšího razantního SNÍŽENÍ EMISÍ

Teplárenské společnosti se v současnosti velmi intenzivně připravují na plnění nových požadavků vyplývajících ze směrnice o průmyslových emisích, která odvozuje požadavky na emise znečišťujících látek od nejlepších dostupných technik ke snižování emisí. Česká republika předložila Evropské komisi v souladu s touto směrnicí tzv. „Přechodný národní plán“, dokument definující přechod provozů na emisní limity na úrovni nejlepších dostupných technik, který nyní nabírá konkrétní obrysy z hlediska nutných investic do modernizace zařízení.

Přechodný národní plán je ostře ohraničen snižujícími se emisními stropy (maximální objem emisí znečišťující látky vypuštěný v daném roce) a vytváří časové okno do poloviny roku 2020 končící přechodem na požadavek aplikace nejlepších dostupných technik pro ochranu životního prostředí. V krátkém časovém horizontu tak dojde k radikálnímu snížení objemu emisí znečišťujících látek z největších spalovacích zdrojů v ČR. U emisí oxidů síry dojde ke snížení o 65 %, u oxidů dusíku o 60 % proti současnému stavu a přibližně na polovinu se sníží i emise prachu, zejména z důvodu modernizace a optimalizace provozu zařízení.

**MEZI TA NEJZAJÍMAVĚJŠÍ EKOLOGIZAČNÍ OPATŘENÍ PATŘÍ I NÁSLEDUJÍCÍ PROJEKTY.**

## ELEKTRÁRNA OPATOVICE

Hlavní investiční akcí společnosti EP Energy v ČR je ekologizace a modernizace Elektrárny Opatovice, jejímž hlavním cílem je dosáhnout hodnot požadovaných platnou směrnicí o průmyslových emisích, snížení koncentrace emisí  $\text{SO}_2$  pod  $200 \text{ mg/Nm}^3$ ,  $\text{NO}_x$  pod  $200 \text{ mg/Nm}^3$  a TZL pod  $18 \text{ mg/Nm}^3$ . Dalším cílem je spalování více druhů dostupného uhlí a zvýšení rozsahu parametrů spalovaného uhlí při dlouhodobě udržitelné kombinované výrobě tepla a elektřiny. Program ekologizace je tvořen šesti projekty s celkovými náklady přesahujícími 2,5 mld. Kč. Jedná se o projekt retrofitu kotlů včetně denitrifikace pomocí primárních a sekundárních opatření, rekonstrukce odsíření (s účinností až 98 %), výměna stávajících elektroodlučovačů náhradou za nové filtry, rekonstrukce komína a rozmrazovacího tunelu a související investice. Celý projekt ekologizace byl zahájen v roce 2013 a měl by být dokončen nejpozději v roce 2016. Po jeho dokončení by měly emisní koncentrace ve spalínách u  $\text{SO}_2$  klesnout přibližně o 70 %, u  $\text{NO}_x$  o 44 % a u prachu je možno počítat s poklesem o 37 %.

## ELEKTRÁRNA TŘEBOVICE A TEPLÁRNA KARVINÁ

Společnost Dalkia Česká republika zahájila realizaci nových ekologických projektů odsíření a denitrifikace v Elektrárně Třebovice a v Teplárně Karviná. Úkolem projektů je snížit koncentraci emisí síry a tuhých znečišťujících látek na dvou kotlích Elektrárny Třebovice a třech kotlích Teplárny Karviná. Za tímto účelem budou mezi stávajícími filtry a komíny vybudovány společné odsířovací jednotky, díky nimž dojde k odsíření a odprášení vznikajících spalín. Další projekty se zaměří na snížení emisí dusíku na dvou kotlích Elektrárny Třebovice a celkem čtyřech kotlích Teplárny Karviná prostřednictvím kombinace primárních a sekundárních opatření. Investice přesáhne stovky milionů

korun. Ukončení realizace projektů je plánováno do konce roku 2015. Od roku 2016 dojde ke snížení vypouštěných emisí síry v Elektrárně Třebovice a Teplárně Karviná o 1150 tun ročně a emise dusíku se na obou zdrojích sníží o 460 tun za rok, což je skvělá zpráva pro obyvatele Ostravsko-Karvinska.



## ELEKTRÁRNA MĚLNÍK I

Společnost ČEZ v současné době provádí modernizaci Elektrárny Mělník I, která zásobuje teplem Prahu a Neratovice, s cílem snížit emise oxidů dusíku až o 60 %. Projekt byl již zahájen, realizace celého díla by měla být dokončena v druhé polovině roku 2015 s průběžným předáváním jednotlivých zařízení do trvalého provozu již od listopadu 2014. Zhotovitel pro omezení emisí využije jak primárních technologických opatření zahrnujících úpravy a seřízení spalovacího procesu a systému přípravy a dopravy paliva, tak i sekundární metody zahrnující instalaci SNCR technologie na bázi vstřikování reagentu do spalovacích komor kotlů.

## TEPLÁRNA STRAKONICE

V současnosti probíhá rekonstrukce kotlů K1 a K2 (každý s výkonem cca 27,4 MWt) s využitím prvků fluidní techniky v teplárně ve Strakoncích, která je zcela unikátní na kotlích s takto nízkým tepelným příkonem. Jedná se o významnou zakázku, která provozovateli umožní spalovat hnědé uhlí a biomasu v poměru 60/40 tepelného výkonu kotle a dále snížit emise  $\text{SO}_2$  přímo v kotli o 65 % pomocí dávkování vápence  $\text{CaCO}_3$  do fluidní vrstvy. To umožňuje nová technologie fluidního spalování, jež kombinuje výhody stacionární (bublající) a cirkulační fluidní vrstvy. Použitý systém fluidního spalování podle návrhu dodavatele licence Alera GmbH je chráněn německým patentem. Vyznačuje se mj. malou tlakovou ztrátou ve fluidní vrstvě, vodorovným promícháním paliva ve vrstvě a konstantními podmínkami při nízkých výkonových stavech. Originalita řešení topeniště spočívá v tom, že je tvořeno dvěma fluidními loži – hlavním ložem hlubokým 300 mm, ve kterém probíhá spalování, a dohořivacím ložem o hloubce 1500 mm, v němž jsou ponořeny chladiče odebírající teplo z fluidní vrstvy. Hladiny obou fluidních vrstev jsou na stejné úrovni, vzájemně odděleny přepadem. V současné době je kotel K2 ve zkušebním šestiměsíčním provozu. Zkušební provoz končí na konci května 2014. Zároveň je připravováno odstavení kotle K1.

Z uvedených údajů je patrné, že teplárenské společnosti velmi intenzivně pracují na zlepšování parametrů provozů a snižování dopadů na životní prostředí. Jen uvedené projekty, tvořící pouze část teplárenských provozů v ČR, představují investiční náklady na úrovni cca 4,5 mld. Kč. Celkové náklady na splnění platných požadavků dle směrnice o průmyslových emisích tak lze odhadovat v řádově vyšším rozmezí na úrovni cca 15 až 20 miliard Kč. To odpovídá datům prezentovaným ve studii „Ekonomická analýza environmentálně energetické legislativy a regulativy ve vztahu ke konkurenceschopnosti českého průmyslu s doporučeními pro další postup“, kterou pro Svaz průmyslu a dopravy ČR v březnu 2013 zpracovala společnost Enviros, s.r.o.

# KDO SKUTEČNĚ v České republice špiní OVZDUŠÍ?

Podle zprávy Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2012“ představují dnes největší problém kvality ovzduší v České republice suspendované prachové částice (měřeny podle velikosti frakce  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  a menší) a na ně vázané látky (polycyklické aromatické uhlovodíky – PAU, těžké kovy), v létě pak přízemní ozon a v blízkosti frekventovaných komunikací oxid dusičitý.

Naopak podle uvedené zprávy ČHMÚ imisní limit pro ochranu zdraví pro 24hodinové a hodinové koncentrace  $SO_2$  nebyl v roce 2012 překročen na žádné monitorovací stanici v České republice. Dále nebyly v roce 2012 překročeny na žádné monitorovací stanici imisní limity pro roční průměrné koncentrace olova, arzenu, niklu, kadmia a imisní limity pro maximální 8hodinovou koncentraci oxidu uhelnatého. Kdo tedy v ČR tvoří problematické emise prachu a dusíku?

Data ČHMÚ za posledních 5 let jasně ukazují, že nejproblémovějším sektorem z hlediska emisí prachu jsou malé zdroje znečišťování, zejména domácnosti. Zatímco v ostatních sektorech za období 2007–2012 došlo k významnému snížení emisí prachu z celkových 67 kt prachu za rok 2007 až na 57 kt prachu v roce 2012, tedy k absolutnímu snížení o 10 kt prachu ročně, sektor malých zdrojů se na tomto snížení téměř neúčastnil, naopak emise navýšil o celých 750 tun ročně. Zatímco velké zdroje snížily emise mezi roky 2007 a 2012 o více než 5200 tun prachu ročně (tedy o více než 40 %) s jednoznačným konstantním trendem postupného snižování emisí v jednotlivých letech, domácnosti ve srovnání let 2007 a 2012 emise zvýšily o 750 tun prachu ročně, navíc s nejistým trendem a značnými výkyvy směrem nahoru.

## EMISE PRACHU V ČR V OBDOBÍ 2007 – 2012 V t/rok

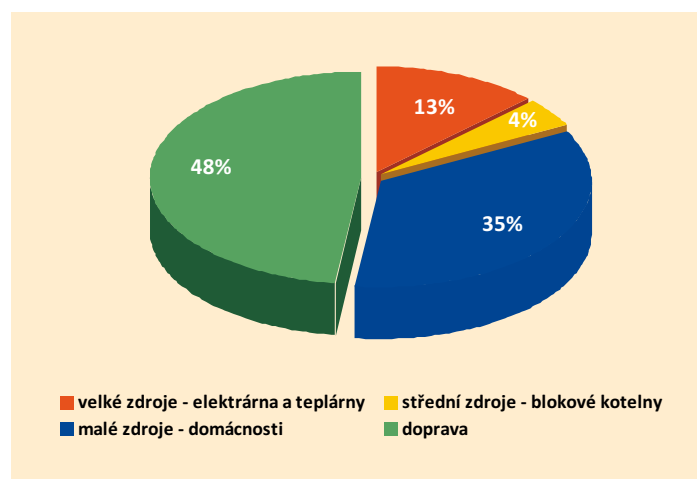
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Rozdíl 2012–2007
Velké zdroje REZZO 1	12 467	9 990	8 485	8 997	7 983	7 200	- 5 267
Střední zdroje REZZO 2	5 530	5 759	3 623	2 712	2 580	2 500	- 3 030
Malé zdroje REZZO 3	18 850	20 764	19 286	21 730	18 779	19 600	750
Doprava REZZO 4	29 923	28 377	29 835	29 232	27 625	27 200	- 2 723
<b>Celkem</b>	<b>66 770</b>	<b>64 890</b>	<b>61 229</b>	<b>62 672</b>	<b>56 966</b>	<b>56 500</b>	<b>- 10 270</b>

Co se týče podílu na emisích nejproblémovějšího polutantu prachu v ČR, vývoj se za posledních 5 let značně posunul. Velké zdroje znečišťování tvoří již méně než 13 % celkových emisí prachu v ČR, došlo ke snížení jejich podílu o 6 % procent. Podíl těchto zdrojů se navíc bude dále marginalizovat náběhem legislativních mechanismů směrnice o průmyslových emisích, které předpokládají další snížení emisí prachu z velkých zdrojů o 2 až 3000 tun ročně. Přesně opačný trend naopak vykazují stagnující emise prachu z domácností, jejichž podíl narostl o 6 % a tvoří již více než jednu třetinu celkových emisí prachu v ČR.

## PODÍL ZDROJŮ NA EMISÍCH PRACHU V ČR V LETECH 2007 A 2012

	2007		2012	
	Emise v t	Podíl	Emise v t	Podíl
REZZO 1	12 467	18,7%	7 200	12,7%
REZZO 2	5 530	8,3%	2 500	4,4%
REZZO 3	18 850	28,2%	19 600	34,7%
REZZO 4	29 923	44,8%	27 200	48,1%
<b>Celkem</b>	<b>66 770</b>	<b>100%</b>	<b>56 500</b>	<b>100%</b>

## PODÍL SEKTORŮ NA EMISÍCH PRACHU V ROCE 2012



Co se týče emisí oxidu dusíku, lze za posledních 5 let sledovat také výrazný pokles z hodnoty 283 kt v roce 2007 na hodnotu 213 kt v roce 2012, tedy celkové snížení emisí o 70 kt oxidů dusíku ročně. Největší podíl na tomto snížení mají velké zdroje, které v uvedeném období snížily emise dusíku ze 142 kt na 103 kt ročně, tedy celkem o 27 %. Velké zdroje nyní čeká další etapa ekologizací související s novými emisními limity dle směrnice o průmyslových emisích. V rámci implementace Přečodného národního plánu se očekává snížení emisí oxidů dusíku z velkých zdrojů do roku



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Rozdíl 2012 – 2007
Velké zdroje REZZO 1	142 134	129 795	120 752	120 678	111 278	102 800	- 39 334
Střední zdroje REZZO 2	3 668	3 645	3 387	3 359	3 863	4 500	833
Malé zdroje REZZO 3	9 647	6 340	6 258	7 264	6 387	6 200	- 3 447
Doprava REZZO 4	127 744	124 978	121 608	106 749	103 780	97 900	- 29 844
<b>Celkem</b>	<b>283 192</b>	<b>264 757</b>	<b>252 005</b>	<b>238 051</b>	<b>225 309</b>	<b>213 412</b>	<b>- 69 780</b>

Zdrojem dat pro všechny uvedené tabulky a grafy jsou statistiky ČHMÚ

2020 o dalších 40 až 50 kt ročně. Podíl velkých zdrojů znečišťování na emisích oxidů dusíku tak značně poklesne a nezbývá než doufat, že podobně účinná opatření budou realizována i z pohledu emisí oxidů dusíku v druhém nejvýznamnějším sektoru – v dopravě.

Při hodnocení vlivů jednotlivých sektorů na kvalitu ovzduší v ČR nelze brát v úvahu pouze absolutní objemy vypuštěných emisí, ale také fakt, že emise vypuštěné z vysokého komína velkého zdroje mají díky většímu rozptylu na imisní situaci řádově nižší vliv, než emise vypuštěné z rodinného domku či z dopravního prostředku. V případě velkých zdrojů jsou navíc všechny emise měřeny, zatímco u malých zdrojů jsou dopočítávány z celostátních (regionálních) údajů s řádově nižší přesností.

Z dat ČHMÚ jasně vyplývá, že velké zdroje znečištění jsou již v současnosti vysoce efektivně regulovány pomocí silných legislativních nástrojů, jejichž plné uplatnění bude ještě postupně nabíhat až do roku 2020. Do budoucna bude nezbytné upřít pozornost z pohledu emisí prachu na jasně dominující sektory malých zdrojů a dopravy. Bez efektivní regulace emisí z těchto zdrojů nelze očekávat podstatné zlepšení kvality ovzduší v ČR.

(iv)

## SNIŽOVÁNÍ EMISÍ z velkých zdrojů zaplatí spotřebitelé elektřiny a tepla

Evropská komise navrhla v loňském roce dvě zásadní úpravy emisních limitů jak z velkých zdrojů nad 50 MW<sub>t</sub> instalovaného tepelného příkonu v rámci revize referenčních dokumentů k nejlepším dostupným technikám (tzv. BREF), tak ze středních zdrojů v rozmezí 1 až 50 MW<sub>t</sub> v rámci návrhu nové směrnice ke středním spalovacím zdrojům.

V polovině roku 2013 zveřejnila Evropská komise návrh revize dokumentu k nejlepším dostupným technikám (tzv. BREF) pro velká spalovací zařízení. Klíčovými hodnotami jsou nově navržené emisní limity, které se například v případě oxidů síry propadly u zdrojů na pevná paliva o 35% oproti platným hodnotám ze směrnice o průmyslových emisích, což bude mít dramatický vliv na náklady nezbytné pro jejich dosažení. Zvýšení lze odhadnout na úrovni 200 až 300% oproti hodnotám navrženým k dosažení požadavků směrnice o průmyslových emisích vyčíslených ve studii Svazu průmyslu ČR na celkové úrovni cca 44 mld. Kč.

Přínos zpřísnění emisních limitů pro kvalitu ovzduší je přitom velmi diskutabilní. Velké zdroje nad 50 MW<sub>t</sub> sice tvoří zhruba 80% emisí oxidů síry v ČR, ale provozovatelé těchto zdrojů se již v rámci Přechodného národního plánu (přechodný režim ze směrnice o průmyslových emisích) zavázali k jejich radikálnímu snížení zhruba na polovinu současné hodnoty. Emise oxidů síry z velkých zdrojů tedy v ČR i bez revize BREF poklesnou minimálně na polovinu, ale spíše ještě více. Přitom již nyní nejsou emise SO<sub>2</sub> z hlediska standardů čistoty ovzduší problematické a příslušné imisní limity nejsou překračovány.

Druhým zásadním dokumentem v oblasti ochrany ovzduší je návrh zcela nové směrnice pro střední spalovací zařízení v rozmezí 1 až 50 MW<sub>t</sub> instalovaného tepelného příkonu (tzv. směrnice MCP). Podíl těchto zdrojů na celkových emisích v ČR je ovšem zcela marginální, u NO<sub>x</sub> 2,6% a u prachu 1,4%. Teoreticky i úplná eliminace emisí z těchto zdrojů nebude mít na kvalitu ovzduší znatelný dopad. Kvůli drastickému zpřísnění požadavků naopak hrozí přesun výroby energie do zdrojů pod 1 MW<sub>t</sub>, které mají měkčí emisní limity a navíc jsou obtížněji kontrolovatelné a postižitelné. Důsledkem přehnané regulace středních zdrojů tak může být paradoxně absolutní navýšení emisí v ČR a zhoršení kvality ovzduší.

Návrh směrnice pro střední zdroje by se proto měl soustředit pouze na dva klíčové polutanty – NO<sub>x</sub> a prach, u kterých dochází v EU dlouhodobě k překračování standardů kvality ovzduší. Požadavky na emisní limity SO<sub>2</sub> by měly být výrazně korigovány nebo ponechány pro stanovení na národní úrovni. Naopak je potřeba se zamyslet nad dolní hranicí výkonu pro stanovení emisních limitů a sladit ji s další legislativou tak, aby v unijní legislativě nevznikla pro některé zdroje mezera bez jakékoli regulace emisí.

Náklady na snižování emisí se nutně v delším časovém horizontu odrazí v cenách produkce – ať už ve formě tepla nebo elektřiny. Skryté je tedy nakonec zaplatí spotřebitelé. Proto by snižování emisí ve velkých a středních zdrojích mělo probíhat s rozmyslem a mělo by zohlednit ekonomické souvislosti. Snižování emisí za každou cenu může vést paradoxně ke zhoršení ovzduší. Sektory, které mají dominantní podíl na znečištění ovzduší v ČR, jako je doprava a malé zdroje (zejména z domácností) totiž dál zůstávají ve stínu „velkých“ komínů, do kterých je vždy tak jednoduché a vděčné se strefit.

(iv)

# OVZDUŠÍ v Moravskoslezském kraji ŠKODÍ I VÝROBA MINERÁLNÍ IZOLACE

Zástupci výrobců izolačních materiálů se mnohdy zaštiťují přínosem svých produktů pro životní prostředí. V rámci hodnocení environmentálních dopadů je však třeba uvažovat i samotnou výrobu těchto materiálů včetně emisí znečišťujících látek. Data z Integrovaného registru znečišťování, provozovaného státní agenturou CENIA, ukazují, že tato výroba rozhodně není z hlediska životního prostředí bez problémů. Výroba minerální izolace je totiž spojena nejen s vysokou spotřebou energií, ale produkuje také emise jedovatého formaldehydu.



Energetická náročnost výroby minerálních izolací se dle databáze ČVUT ENVIMAT pohybuje v rozmezí od 17,6 do 45,5 GJ/t vyrobeného izolačního materiálu v závislosti na druhu materiálu a způsobu výroby, což odpovídá například spotřebě zemního plynu v rozmezí od 500 m<sup>3</sup> do 1500 m<sup>3</sup> na tunu vyrobeného materiálu. Jen pro porovnání, průměrná roční spotřeba tepla v domácnosti se dnes pohybuje od 25 do 30 GJ.

Z pohledu životního prostředí je problematické využití fenolformaldehydové pryskyřice jako pojiva, které zajišťuje tvarovou stabilitu minerálních vláken vyrobených tavením horniny. Z pryskyřice se při jejím tuhnutí v horkém vzdušném proudu uvolňuje nebezpečný formaldehyd. Podíl pojiv činí dle požadované mechanické pevnosti 3 až 10% u skelné vaty a 1 až 3% u minerální vaty. Obsah formaldehydu bývá většinou nižší než 1,5 mg na 100 g izolačního materiálu. To je zdánlivě relativně malé číslo, ale s ohledem na velikost produkce izolačních materiálů v ČR dopady na ovzduší rozhodně zanedbatelné nejsou.

V případě Královéhradeckého kraje zodpovídá dle dat CENIA výrobce izolačních materiálů za více než 72% emisí formaldehydu ze sledovaných zdrojů za rok 2012. Do ovzduší vypustil přes 440 tun formaldehydu. V rámci Pardubického kraje přesahuje podíl dalšího výrobce izolací s 350t emisí formaldehydu téměř 53%, meziročně došlo k nárůstu o téměř 30% – což představuje 80 tun formaldehydu. Rekordního podílu ovšem dosáhla výroba minerální izolace předního českého výrobce v rámci Moravskoslezského kraje, kde tvoří dle dat CENIA s objemem přes 1160t dokonce 88% emisí formaldehydu ze sledovaných zdrojů za rok 2012. Tento závod v Bohumíně se zároveň umístil na 4. místě v pořadí největších znečišťovatelů formaldehydem za celou Českou republiku.

Formaldehyd má karcinogenní a mutagenní účinky. Hlavní cestou jeho vstupu do organismu je vdechnutí, dále formaldehydem zasažená potrava a kůže. Protože je vysoce rozpustný ve vodě, více než 90% je zachycováno v horních cestách dýchacích při vdechování, jen 6 – 10% se do organismu dostává kůží.



V roce 2004 přeřadila IARC (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny) formaldehyd do skupiny 1 – látek karcinogenních pro lidi. Prvními příznaky zvýšené koncentrace formaldehydu je podráždění sliznic horních cest dýchacích a spojivek, pocíťované subjektivně jako suchost, dráždění ke kašli, pálení očí a slzení. Podráždění očí a horních cest dýchacích může způsobit již v koncentracích 0,1–1 mg/m<sup>3</sup>. Dle sdružení Arnika se o formaldehydu v odborných kruzích mluví jako o jedné z definovaných možných příčin atopického ekzému, chronických zánětů středního ucha a nastartování různých alergických stavů jako takových. Při vyšších koncentracích se pak dostavuje silné slzení, otoky, zánět plic.

Výrobci izolačních materiálů sice platí poplatky za emise formaldehydu, nicméně jejich výše není motivující pro ekologizaci provozů. Přesto někteří progresivní výrobci minerálních vláken své provozy modernizovali a při výrobě izolací radikálně snížili emise nebezpečného formaldehydu přechodem na šetrnější výrobní postupy. Příkladem takového provozu je závod společnosti KNAUF INSULATION v Krupce, který snížil dle databáze CENIA emise formaldehydu mezi roky 2010 a 2012 o více než 80%. Nezbyvá než se zeptat, proč takto emise nesnižují i ostatní výrobci izolačních materiálů? Příklad závodu v Krupce ukazuje, že výroba izolačních materiálů může znečišťovat ovzduší podstatně méně, než je dnešní praxe. Zejména velmi znečištěné ovzduší Moravskoslezského kraje by si od výrobce minerální izolace v Bohumíně zasloužilo poněkud odpovědnější přístup.

## EMISE FORMALDEHYDU VÝROBCŮ MINERÁLNÍ IZOLACE V TUNÁCH ZA ROK 2012

Společnost	Provozovna	Obec	Kraj	Emise
ROCKWOOL, a.s.	Rockwool, a.s., výrobní závod Bohumín	Bohumín	Moravskoslezský	1164
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.	Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.	Častolovice	Královéhradecký	440
SAINT-GOBAIN ADFORS CZ Glass Mat s.r.o.	SAINT-GOBAIN ADFORS CZ Glass Mat s.r.o.	Litomyšl	Pardubický	350
KNAUF INSULATION, spol. s r.o.	KNAUF INSULATION, spol. s r.o.	Krupka	Ústecký	151
<b>Celkem</b>				<b>2105</b>

zdroj dat - IRZ, <http://tomcat.cenia.cz/irz/>

# Může jedna vesnice vyprodukovat tolik DIOXINŮ JAKO SPALOVNA ODPADŮ?

Se začátkem každé topné sezony se kvalita ovzduší ve většině našich měst a obcí dramaticky zhorší. K emisím z dopravy a průmyslu se totiž přidává řada ostatních polutantů ze spalování tuhých paliv v malých i středních topeništích. K těm nejtoxičtějším škodlivinám v ovzduší patří dioxiny a furany (PCDD/F). Jejich emise se staly účinným argumentem různých aktivistů v boji proti spalovna odpadů. Jaká je ale skutečnost? Neměli bychom se namísto spaloven komunálního odpadu s účinným zařízením na čištění spalin věnovat spíše dýmu ze sousedova komína?

Bilance množství znečišťujících látek produkovaných domácími topeništi představuje specifickou oblast a potýká se v podobě emisního faktoru a spotřeby paliv s otázkou důvěryhodnosti a potřeby odborné diskuse. Proto se na zkušební Výzkumného energetického centra (VEC) – Vysoké školy báňské Technické univerzity v Ostravě uskutečnil rozsáhlý experimentální projekt zaměřený na stanovení emisí znečišťujících látek (mezi nimi také PCDD/F ve spalinách), které jsou produkovány při spalování tuhých paliv v malých zařízeních pro vytápění domácností.

**Dioxiny patří k nejjedovatějším látkám na Zemi vůbec. I v koncentracích jedna ku miliardě jsou životu nebezpečné (podle některých zdrojů jsou 70 krát jedovatější než kyanid draselný). Jejich vznik při spalování je velmi závislý na obsahu chlóru a mědi ve spalovaném materiálu. Naopak vyšší obsah síry koncentraci dioxinů snižuje. Dioxiny vznikají například v železárnách a hutích, v elektrárnách, cementárnách, dieselových motorech a při ohňostrojích. Pouze malá část dioxinů se do lidského těla dostane dýcháním, nejvíce jich sníme v potravě.**

Pro spalování různých druhů paliv bylo použito pět základních konstrukčních typů malých spalovacích zařízení: prohořivací, odhořivací, zplyňovací a automatický kotel a krbová kamna. V nich bylo spalováno 5 druhů tuhých paliv: hnědé a černé uhlí, měkké a tvrdé dřevo a pelety z kukuřičného odpadu. Každý experiment trval přibližně šest hodin a u každé kombinace zařízení/palivo byl prováděn opakovaně. Výsledné emisní faktory jsou vyjádřeny pro různé druhy paliv a byly vypočteny jako vážený průměr zohledňující také typ kotlů používaných v českých domácnostech.

Roční produkce dioxinů ze 3 provozovaných spaloven komunálního odpadu, v Praze, Brně a Liberci, které v roce 2012 spálily 636 500 tun odpadu, byla 40 miligramů dioxinů vyjádřených jako toxický ekvivalent (TEQ). Průměrný emisní faktor spaloven, udávající množství těchto škodlivin na tunu spáleného odpadu, je přibližně 0,06 mikrogramu TEQ.

Jak ukazuje tabulka s výsledky experimentů, může jedna vesnice vypustit do ovzduší 2 respektive 3 miligramy dioxinů vyjádřených jako TEQ při spalování dřeva nebo hnědé uhlí nebo také 29 miligramů TEQ při vytápění černým uhlím (spalované polské černé uhlí mělo vyšší obsah chlóru). Tento výpočet vychází z výsledku experimentů, kdy bylo spalováno tříděné uhlí a suché dřevo v různých typech kotlů, tedy v těch vhodných, ale

také v těch nevhodných. Pokud je však jako palivo použito například méně kvalitní uhlí nevhodné granulometrie, mokré dřevo, přidávají se k němu domovní odpady, tak hoření neprobíhá za ideálních podmínek (což spíše odpovídá realitě) a množství dioxinů vypuštěných komíny jedné vesnice může být ještě vyšší.

## EMISNÍ FAKTORY A ROČNÍ PRODUKCE DIOXINŮ HYPOTETICKÉ OBCE S 2000 OBYVATELI VYTÁPĚNÉ TUHÝMI PALIVY

Emisní faktory produkce dioxinů PCDD/F			
	ČHMÚ	EEA	VEC
emisní faktor $\mu\text{g/t}$ paliva *			
Hnědé uhlí	6	14,4	0,766
Černé uhlí	4	20,4	10,500
Biomasa	5	10,2	0,368

Roční produkce dioxinů obce s 2000 obyvateli			
	ČHMÚ	EEA	VEC
emise dioxinů v $\text{mg TEQ/r}$ **			
Hnědé uhlí	23	56	3
Černé uhlí	11	46	29
Biomasa	24	49	2

\* emisní faktory PCDD/F pro jednotlivá paliva dle různých zdrojů ( $\mu\text{g/t}$  paliva)

\*\* roční emise dioxinů v obci (2000 obyvatel) pro jednotlivá paliva v  $\text{mg TEQ/rok}$

Poznámka: ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

EEA – European Environment Agency

VEC – Výzkumné energetické centrum, VŠB-TU Ostrava

Jestliže se u nových zařízení pro energetické využití odpadu počítá s průměrnou spalovací kapacitou 100 000 tun odpadu za rok, pak při současné úrovni emisního faktoru spaloven komunálního odpadu vypustí do ovzduší taková „krajská“ spalovna 6 miligramů dioxinů vyjádřeno jako TEQ. Tyto emise jsou vypouštěny do ovzduší rovnoměrně po celý rok komínem, jehož výška je v porovnání s komíny rodinných domů podstatně vyšší. Dle rozptylových podmínek z nízkých komínů rodinných domků emise znečišťujících látek znečišťují přilehlé ulice a 95 % jich vyprodukují domácí topeniště pouze v období od října do března.

**Modelová vesnice má 2000 obyvatel, kteří žijí v 700 domácnostech, a při průměrné potřebě tepla 70 GJ na dům a účinnosti kotlů 70 % se v ní za rok spálí přibližně 3900 tun hnědé uhlí či 2700 tun černého uhlí nebo 4800 tun dřeva.**

**Odpověď na otázku v titulku je tedy jasná. I jedna vesnice dokáže, přesněji řečeno má ten potenciál, za rok vypustit svými komíny tolik dioxinů jako jedna krajská spalovna odpadu. Otázkou je, zda je to důvod z pohledu emisí dioxinů, přestat se bát spaloven odpadů, nebo se začít bát vesnic vytápěných tuhými palivy (dřevo nevyjímaje). Nejspíš je vhodné se zamyslet nad obojím.**

Ing. Jiří Horák, Ph.D.

Výzkumné energetické centrum, VŠB – TU Ostrava

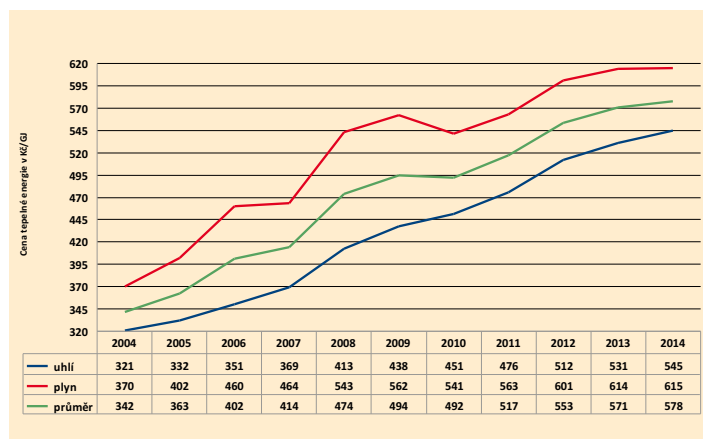


# STATISTIKA CEN TEPELNÉ ENERGIE v letech 2004 až 2014

Energetický regulační úřad zveřejnil aktuální Vyhodnocení vývoje cen tepelné energie k 1. lednu 2013. Naleznete v něm základní informace o cenách tepla v několika kapitolách. Řada údajů je v časové řadě od roku 2004, kdy začal ERÚ pravidelně toto vyhodnocení zpracovávat. Tradičně jsme pro vás z jeho dat připravili pár zajímavých grafů.

Graf cen tepelné energie v letech 2004 až 2014 udává průměrné konečné ceny tepla z uhlí, ostatních paliv (především zemního plynu) a vážený průměr cen tepla podle statistik ERÚ v letech 2004 až 2012. Data pro roky 2013 a 2014 jsou dopočteny podle předběžných cen na začátku roku 2013 a průzkumu pohybu cen tepla na začátku roku 2014. Významné skoky v cenách tepla jsou po roce 2007 dány zvýšením sazby DPH na teplo (do roku 2007/5 %, 2008/2009 – 9 %, 2010/2011 – 10 %, 2012 – 14 %, od roku 2013 – 15 %). Od roku 2008 se do ceny tepla začíná promítat ekologická daň a nákup emisních povolenek. Cena tepelné energie je ovlivněna rovněž postupným poklesem dodávek tepelné energie, který od roku 2004 přesáhl 20 %. Na cenu tepla má vliv také inflace, která podle údajů Českého statistického úřadu v letech 2004 až 2013 dosáhla kumulovaně 28,4 %.

## CENY TEPELNÉ ENERGIE 2004 AŽ 2014 VČETNĚ DPH



V letech 2004 až 2012 došlo i ke změnám podílů jednotlivých paliv používaných při výrobě tepla. Ačkoliv v tomto období klesla dodávka tepla téměř o pětinu, podíl uhlí na výrobě tepla poklesl jen o 1,5 %. Nejvíce, téměř o 80 %, se snížil podíl spotřeby topných olejů a o desetinu se snížil podíl spotřeby zemního plynu. Další paliva zaznamenala růst. Komunální odpady o třetinu, jiné plyny o polovinu a biomasa dokonce o 83 %. Podíl ostatních paliv zůstal stejný.

Nejdražší je na všech čtyřech konečných úrovních předání (bloková nebo domovní kotelna, sekundární rozvody a domovní předávací stanice) stále teplo vyráběné spalováním topných olejů. Tomu odpovídá i trend snižování spotřeby tohoto paliva, z něhož už se vyrábí jen necelé 1 procento tepla. Kromě ceny tepla z domovní předávací stanice, kde je nejlevnější teplo z uhlí, je z blokových a domovních kotelen i sekundárních rozvodů nejlevnější teplo z biomasy. To je dáno nejen výhodnou cenou

## PODÍLY JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ PALIV NA VÝROBĚ TEPLA V ČR V LETECH 2004 A 2012

palivo	hnědé a černé uhlí	zemní plyn	jiné plyny	biomasa a ostatní OZE	komunální odpady	topné oleje	ostatní paliva
rok/podíl	%	%	%	%	%	%	%
2004	59,6	22,8	5,8	3,6	1,5	4,2	2,5
2012	58,7	20,5	8,8	6,6	2,0	0,9	2,5
<b>změna</b>	<b>-1,5</b>	<b>-10,1</b>	<b>51,7</b>	<b>83,3</b>	<b>33,3</b>	<b>-78,6</b>	<b>0,0</b>

Poznámka:

Jde o podíly paliv na veškeré výrobě dodávaného tepla v ČR.

U výroby tepla dodávaného jen pro domácnosti má zemní plyn vyšší podíl.

suroviny, ale i tím, že se do konečné ceny nepromítají všechny náklady, zejména dotace a podpory. Cena tepla z plynu se nejvíce blížila ceně tepla z uhlí jen v případě domovních kotelen, kde se samozřejmě používá kvalitnější a dražší tříděné uhlí. Jinak byla v roce 2012 cena tepla z plynu v porovnání s cenou z uhlí vyšší o 93 Kč/GJ u domovních předávacích stanic, o 129 Kč/GJ u blokových kotelen a o 148 Kč/GJ vyšší při porovnání ceny ze sekundárních rozvodů.

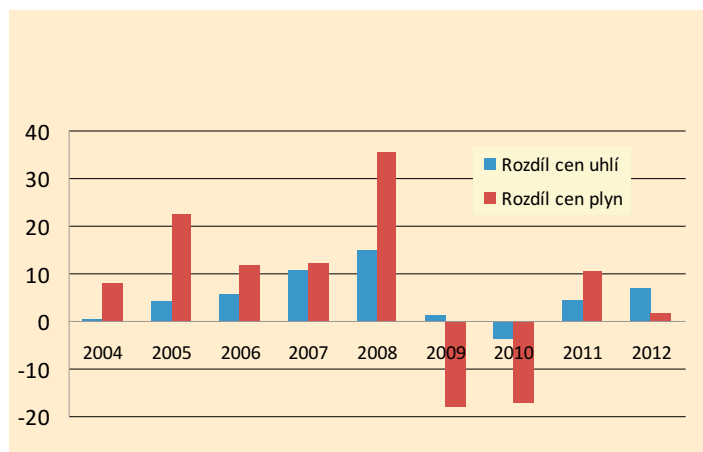
Zajímavý je graf porovnávající průměrné předběžné kalkulované ceny tepla z uhlí a plynu (ostatních paliv) vždy k začátku daného roku s výslednou konečnou cenou tepla na konci roku. Předběžnou cenu tepla ovlivňuje konečná spotřeba tepla a cena paliva, která se

## PRŮMĚRNÉ CENY TEPLA VČETNĚ DPH V ROCE 2012 S ROZLIŠENÍM PALIV

palivo/jednotka	Úroveň předání pro konečné spotřebitele				podíl paliv na výrobě tepla
	bloková kotelna	sekundární rozvody	domovní předávací stanice	domovní kotelna	
	Kč/GJ	Kč/GJ	Kč/GJ	Kč/GJ	%
uhlí	502	504	558	517	58,7
plyn	631	652	651	564	20,6
biomasa	422	488	561	496	6,6
topné oleje	732	614	725	669	0,9
jiná paliva*	622	489	606	597	13,2 *
<b>Vážený průměr</b>	<b>606</b>	<b>520</b>	<b>604</b>	<b>560</b>	

\* jiné plyny (podíl 8,8 %), komunální a jiný odpad (2 %) a ostatní (2,4 %)

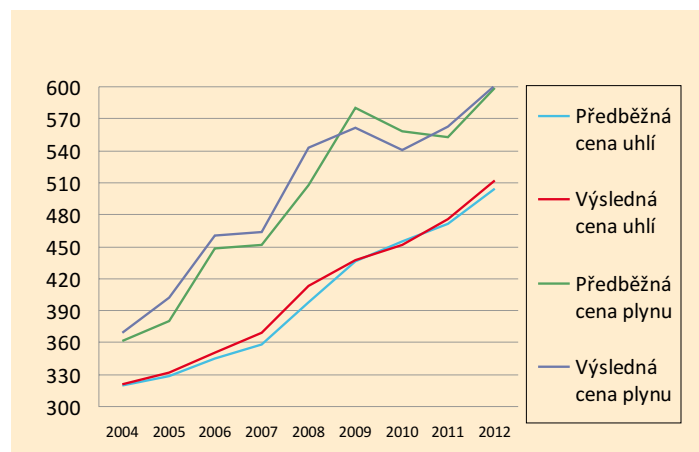
## ROZDÍL MEZI PŘEDBĚŽNOU A KONEČNOU CENOU TEPLA V KČ/GJ



u zemního plynu může během roku změnit. Příkladem je rok 2008, kdy cena plynu meziročně vzrostla o více než 30 % a konečná cena tepla z plynu narostla o rekordních 35 korun na GJ.

Jak ukazují výsledky porovnání, průměrně se konečná cena tepla z uhlí zvýšila jen o 5,7 Kč na 1 GJ (rozptyl od -3,64 Kč do +14,94 Kč/GJ), v procentuálním vyjádření je to průměrné zdražení oproti odhadu ze začátku roku o 1,5 %. U zemního plynu

## PRŮBĚH PŘEDBĚŽNÝCH A KONEČNÝCH CEN TEPLA V KČ/GJ



jsou výsledky samozřejmě divočejší. Jednak jsou dány vyšší cenou paliv, jednak nepředvídatelností jeho ceny na delší období. Nicméně skokové pohyby konečné ceny vedly jak k výraznému zvýšení, tak i snížení ceny tepla z plynu. Průměrně se konečná cena tepla ze zemního plynu zvýšila pouze o 8,5 Kč na 1 GJ (rozptyl od -17,80 Kč do +35,43 Kč/GJ), v procentuálním vyjádření je to průměrné zdražení odhadu ze začátku roku pouze o 2,1 %.

(pk)

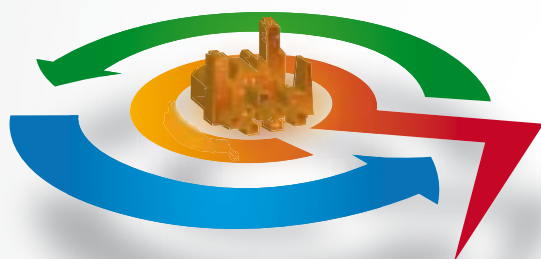
TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ  
České republiky

VÁS ZVE NA TRADIČNÍ AKCI S NOVÝM NÁZVEM

# DNY TEPLÁRENSTVÍ A ENERGETIKY

23. - 25. 4. 2014  
HRADEC KRÁLOVÉ  
KONGRESOVÉ CENTRUM ALDIS

20. VÝROČÍ  
KONFERENCE TS CR



POZNAMENEJTE SI!

Dny teplárenství a energetiky navazují  
na předchozích 19 ročníků konference  
„Dálkové zásobování teplem a chladem“  
Vrcholné setkání zástupců oboru

**Zaměření akce:**

Dálkové zásobování teplem a chladem, elektroenergetika, obnovitelné zdroje a související obory

**Akce je určena:**

- vrcholovému managementu teplárenských společností
- technickým pracovníkům a vedoucím odborů nákupu teplárenských společností
- předsedům bytových družstev, starostům a správcům bytového fondu měst a obcí
- technologickým firmám – dodavatelům pro teplárenství a energetiku

Pořadatel:

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ  
České republiky

Organizátor:

EXPONE  
e-mail: dnytepen@exponex.cz  
tel.: +420 736 637 073

www.dnytepen.cz  
www.tscr.cz  
www.exponex.cz