

Ve Švýcarsku se energetického využití komunálního odpadu nebojí

Mária Grajcarová 2

Energetické využití odpadu ve Švédsku

Jiří Vecka 4

Letní odstávky při dodávce teplé vody

Pavel Kaufmann 5

MPO podporuje energetické využívání odpadů

Milan Kyselák 6

Hierarchie nakládání s odpady v Evropské unii

Pavel Kaufmann 7

Půl století teplárny AES Bohemia spol. s r.o.

Libor Doležal 8

Zahájení provozu Teplárny Západ společnosti TTS v Třebíči

Pavel Kaufmann 9

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ
České republiky

Vydavatel:

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

tscr@tscr.cz; www.tscr.cz
registrace: ISSN 1804-8129

Veškerá autorská práva k časopisu 3T – Teplo, technika, teplárenství vykonává vydavatel. Jakékoli užití časopisu nebo jeho části, 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.

VÁŽENÍ ČTENÁŘI,

tématem tohoto čísla časopisu 3T je energetické využívání komunálního odpadu. V roce 2009 ho v České republice každý občan ročně vyprodukoval 316 kg, což byla spolu s Polskem nejnižší hodnota v rámci Evropské unie. Mnohem méně potěšitelné je, jakým způsobem je řešen, nebo spíše dlouhodobě neřešen nerudovský problém, jak s tímto odpadem naložit. Bez přehánění je možno říci, že co se odpadového hospodářství týče, všechny předchozí vlády v České republice naprosto selhaly, když nedokázaly prosadit rozumnou odpadovou legislativu a skládkování alespoň omezit. Na rozdíl od ochrany ovzduší, kde emise oxidu siřičitého klesly od roku 1989 desetkrát, nebylo v uplynulých dvaceti letech v oblasti nakládání s komunálním odpadem dosaženo prakticky žádného pokroku.

Česká republika se postupně stává skutečným skanzenem, kde je stále ještě možné v krajíně vršit haldy zapáchajícího odpadu. Tento stav je o to smutnější, že disponujeme rozvinutým teplárenstvím, které je schopno teplo vyrobené ve spalovnách zužitkovat a dopravit k zákazníkům. Jiné země takové výhody nemají a komunální odpad je tam využíván převážně ke kondenzační výrobě elektřiny s velmi malou účinností.

Pokud bychom použili jako měřítko ekonomické a kulturní vyspělosti evropských zemí právě nakládání s komunálním odpadem, pak jeden pól tvoří Švýcarsko, kde je vytříděno a recyklováno nebo kompostováno 51 % komunálního odpadu a zbytek je energeticky využit. Přímé skládkování je zakázáno zákonem již od roku 2000. Na druhém pomyslném pólu se nachází Bulharsko, kde se odpad ani netřídí, ani energeticky nevyužívá a všechno se rovnou skládkuje. Domnívám se, že toto srovnání je poměrně vypovídající samo o sobě a další komentář nepotřebuje.

V mezinárodním kontextu je zarážející, jak se rádoby ekologickým iniciativám v Česku podařilo energetické využití odpadu demonizovat. Ve Švýcarsku stojí spalovny běžně blízko centra měst, což je z ekonomického i ekologického hlediska naprosto racionální. Emise vypouštěné do ovzduší z moderních spaloven jsou naprosto zanedbatelné a mnohem nižší, než při běžném využití jiného paliva. Převážením odpadu za město by pouze vznikaly další emise a hluk z popelářských vozů a ztráty při dopravě vyrobeného tepla a elektřiny zpět do města. V Čechách je nyní pro umístění těchto zařízení nejdůležitějším kritériem, aby nebyla z města pokud možno vůbec vidět... Rakušanům se rádi posmíváme za jejich přepjaté iracionální postoj k jaderné energetice. O to více však vyniká naše vlastní odpadově–energetická fobie, kterou tato alpská země na rozdíl od nás rozhodně netrpí. Energeticky je tam využito 29 % komunálního odpadu, což je téměř dvaapůlkrát více než v ČR. Vídeň disponuje třemi zařízeními s celkovou kapacitou 650 tisíc tun komunálního odpadu a 250 tisíc tun kalů z čističky odpadních vod ročně, ve kterých se vyrobí 95 GWh elektřiny a téměř 5 tisíc TJ tepla.

V poslední době se však v oblasti odpadového hospodářství České republiky přeci jen začíná blýskat na lepší časy. Evropská unie zavedla ve směrnici 2008/98/ES jasnou hierarchii nakládání s odpadem, kde je energetické využití jednoznačně preferováno před skládkováním. Transpoziční termín uplynul 12. 12. 2010 a v případě dalšího otálení hrozí České republice citelné sankce. Významně se mění i postoj Ministerstva životního prostředí, které ještě za ministra Bursíka dštilo oheň a síru na kohokoli, kdo by se o energetickém využití komunálního odpadu odvážil být jen nesměle špitnout. Nový zákon o podporovaných zdrojích energie, který již prošel prvním čtením v Poslanecké sněmovně, také v souladu s evropským právem uznává biologicky rozložitelnou složku komunálního odpadu jako biomasu a zavádí odpovídající podporu výroby elektřiny z tohoto obnovitelného zdroje.

Ing. Martin Hájek, Ph.D.
ředitel výkonného pracoviště TS ČR

Ve Švýcarsku se energetického VYUŽITÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU nebojí



Jedním z přednášejících hostů na odborných konferencích Teplárenských dnů 2011 – „Dálkové zásobování teplem a chladem“ a „Odpady v energetice, jejich využití a energetické využití odpadů“ - byl i pan Michael Hügi ze švýcarského Spolkového úřadu pro životní prostředí. Pro účastníky obou výše jmenovaných konferencí připravil prezentaci s tématem Podmínky a možnosti energetického využití odpadů ve Švýcarsku. Využili jsme této příležitosti a položili jsme panu Hügimu několik otázek k problematice komunálního odpadu a jeho využití pro výrobu energie.

■ Nedávno jeden z českých deníků uvedl, že v koruně komína zařízení pro energetické využití odpadů (ZEVO nebo obecněji spalovna komunálního odpadu, dále v rozhovoru používáme jen pojem „zařízení“, pozn. redakce) v Curychu jsou prý malé komůrky a v nich hnízdí několik sokolích párů. Každý rok tam vyvádějí mladé a dokazují, že vzduch nad zařízením je opravdu čistý. Je to pravda?

„Ano, je to tak. V zařízení pro energetické využití odpadu v Josefstrasse v centru Curychu skutečně už několik let hnízdí na vysokém komínu poštolky. Ptáci si toto místo zvolili sami, jelikož poštolky, jak už naznačuje doslovný překlad z německého Turmfalken - věžní sokolové, upřednostňují pro svoje hnízdiště vysoko položená místa. Co se týče kvality vzduchu, curyšské zařízení, stejně jako všechna ostatní švýcarská zařízení pro energetické využití odpadu, dodržuje emisní limity podle Nařízení o ochraně ovzduší.

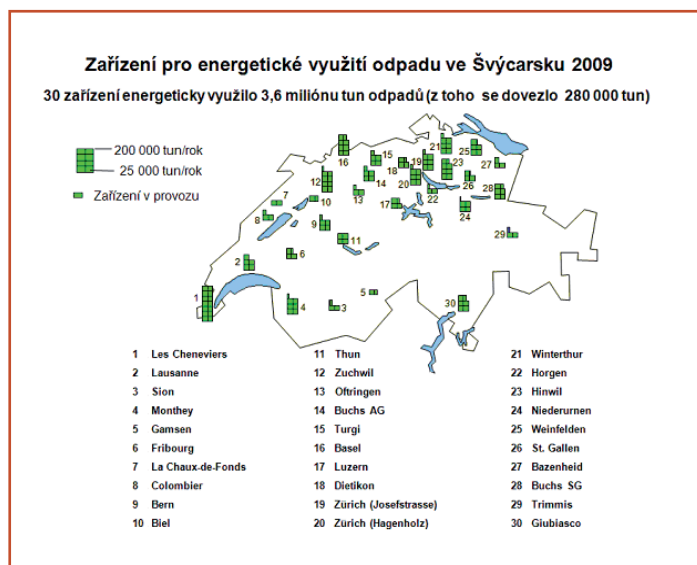
Tyto limity jsou stanoveny tak, aby se žádné škodlivé imise nevyskytovaly ani v nejbližším okolí těchto zařízení.

Většina zařízení pro energetické využití odpadů je v mnohých parametrech svými emisemi tak výrazně pod limity, že znečištění ovzduší nejen v okolí, ale i v bezprostřední blízkosti zařízení je velmi nízké.“

■ Ve Švýcarsku je 26 kantonů a 30 zařízení pro energetické využití odpadů. Je pravidlem, že každý kanton má svoje zařízení? Jsou tato zařízení u velkých měst, aby se využilo vyrobené teplo, nebo rozhoduje dopravní dostupnost? Byla další kritéria, která rozhodovala při umístění těchto zařízení? Jak jejich výstavbu přijímalo veřejné mínění v místě?

„Rozmístění zařízení pro energetické využití odpadů se řídí především hustotou obyvatel. To znamená, že kantony s většími městy mají více zařízení. Malé kantony nemají žádné a jejich odpad se dováží do nejbližších zařízení jiných kantonů. Původně bylo rozmístění zařízení vybíráno tak, aby dopravní vzdálenost při svozu odpadu byla co nejmenší. Dnes je aspekt využití získané energie mnohem důležitější. Proto umístění moderních zařízení více závisí na možnostech optimálního využití energie. Nejlepší je vazba zařízení na soustavu dálkového vytápění nebo dodávku tepla pro průmyslové využití (například papírny).

Pouze tři švýcarská zařízení pro energetické využití odpadů v horských oblastech nemají využití tepla. O to více se v nich snažíme efektivně přeměnit odpady na elektřinu. Zařízení jsou obyvateli přijímána vesměs pozitivně. I s ohledem na zkušenosti se současnou stavbou nejnovějších zařízení (Tridel, Giubiasco a novostavba v Bernu) se nestaly příležitostí pro větší protesty veřejnosti. Ty jsme zaznamenávali zhruba do roku 2004. Protesty však nikdy nebyly masové, ale spíše od opozice či některých fundamentalistů.



Vedle tepla a elektřiny ještě musím připomenout další významný produkt, který zlepšuje ekonomiku i ekologický dopad zařízení. Je to zpětné získávání kovů. Jejich samotná výroba je energeticky vysoce náročná. Takže díky jejich „recyklaci“ a dalšímu využití výrazně snižujeme emise, které by vznikly při výrobě nových kovů.“

■ **Polovina domovního odpadu ve Švýcarsku se recykluje a polovina spálí. Jak velký podíl odpadů se vytrídí už v domácnostech? Jsou ve Švýcarsku linky, kde se domovní odpad ještě dotřídí před spálením? Třídí se i plasty nebo je výhodnější je ponechat v odpadu spalovným?**

„Odpady určené k recyklaci se odděleně sbírají výlučně domácnostmi. Obce mají zavedené různé systémy na sběr vytríděného odpadu. Hlavní jsou v podstatě dva. Mohou to být označená místa pro sběr s nádobami, například pro papír, lepenku, sklo, různé kovy, nápojové plechovky apod. Stejně, jako v Česku jsou rozšířeny i sběrné dvory nebo jsou to sběrná místa například u obchodních center. V některých obcích se v daných termínech provádí svoz vytríděného odpadu, který se nechává v příslušných obalech u domů.“

Co se týče plastů, jsou PET lahve jedinými plasty, které domácnosti třídí. Separace dalších plastů by nebyla u domácností ekonomicky ani ekologicky výhodná. Sběr dalších druhů plastů má smysl jenom ve velkém měřítku v oblasti obchodu a průmyslu, kde se vyskytují určité druhy plastů koncentrovaně. Pro směsný odpad z domácností se jeho energetické využití prozatím ukázalo jako ekologicky a ekonomicky nejrozmumnější způsob likvidace. Spolkový úřad pro životní prostředí sleduje pokračující technický rozvoj a zkoumá v jedné probíhající studii potenciál pro rozšíření recyklace plastů. Ale zatím je efektivnější z ekonomického i ekologického hlediska termická likvidace plastů společně s dalšími domovními odpady.“

■ **Od roku 1980 se objem recyklovaného odpadu ve Švýcarsku zvýšil 4 krát. Co tomu napomohlo nejvíce – legislativa, prevence, sankce nebo kázeň občanů, případně všechny tyto motivy, nebo ještě další?**

„Na úvod musím připomenout, že ve Švýcarsku není povinnost třídít odpad. K třídění však vedou obyvatele především dva hlavní důvody. Prvním je environmentální povědomí obyvatelstva, které za poslední dvě desetiletí výrazně stoupl. Lidé jsou připraveni a ochotni dát si tu námahu a přinést vytríděný odpad k určenému sběrnému místu. Druhým důvodem je ekonomická stimulace. V 90. letech minulého století byly zavedeny poplatky za odpad podle principu: „původce odpadu platí“.“

Přibližně tři čtvrtiny obyvatel od té doby platí poplatky za odpad podle jeho objemu. Většinou ve formě tzv. „poplatku za pytel“, do kterého se odpad v domácnosti ukládá a pro který je stanovena pevná platba. Více pochopitelně zaplatí ten, kdo vyprodukuje více dopadu. Bylo prokázáno, že množství odpadů ke spálení po zavedení „poplatku za pytel“ kleslo v průměru o 30 %, zatímco množství vytríděného odpadu se o stejný podíl navýšilo.“

■ **Na emisích dioxinů se ve Švýcarsku spalovny odpadů ročně podílejí asi 5 gramy. Tři české spalovny odpadů vypustí do ovzduší necelé 0,2 gramu dioxinů. Naproti tomu české domácnosti vypustí do ovzduší při lokálním vytápění až 14 gramů dioxinů! Tedy skoro 80 krát více než spalovny. Přestože je podíl spaloven na produkci dioxinů minimální, jsou dioxiny jedním z největších strašáků, kterými v Česku argumentují odpůrci zařízení pro energetické využití**

odpadů. Jakou obranu proti takové demagogii byste nám doporučili?

„Problematika dioxinů se týká zejména starých zařízení, která neodpovídají dnešnímu stavu techniky a v minulosti opravdu vykazovala zvýšené emise dioxinů. Dnes budovaná zařízení, která jsou vybavena moderními technologiemi pro čištění spalin (DeNO_x metoda s katalyzátorem, látkové filtry atd.), bez problémů dodržují přísné limity emisí dioxinů stanovené švýcarským Nařízením o ochraně ovzduší, popřípadě německým Nařízením o spalování a spoluspalování odpadů. Emise z takových zařízení mají ve srovnání s jinými zdroji emisí, zejména ve srovnání se spalování odpadů v domácnostech, jen zanedbatelný podíl na znečištění ovzduší. Spálením 1 kg komunálního odpadu doma se vypustí do ovzduší stejné množství dioxinů jako při spálení 10 tun komunálního odpadu v moderním a ekologicky ošetřeném zařízení pro energetické využití odpadu.“

■ **Zařízení pro energetické využití odpadu (tedy spalovny odpadů) vyrobí ve Švýcarsku za rok 3 % místní produkce elektřiny a na výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů mají dokonce podíl 68 %. Biomasa má podíl 14 %, elektřina ze slunce a větru jen 4 %, respektive 2 %. Je podpora využití větru a slunce ve Švýcarsku při výrobě elektřiny nízká, nebo je efekt ze získání elektřiny z odpadu výrazně vyšší než ze slunce a větru? Jak vypadá porovnání dotací na výrobu elektřiny z odpadu, slunce a větru?**

„Energie získaná z energetického využití odpadů se ve Švýcarsku díky podílu biogenních složek počítá z 50 % za energii z obnovitelných zdrojů. Náklady na výrobu energie v nich jsou mnohem nižší než náklady u solárních nebo větrných systémů. Vzhledem k tomu, že zařízení dodávají velké množství energie v podstatě stabilně po celý rok (v průměru přes 8000 hodin za rok), je jejich potenciál mnohem větší než u solárních nebo větrných elektráren, závislých na klimatických podmínkách.“

Veřejná podpora obnovitelných zdrojů ve Švýcarsku je určena především pro financování solární a větrné energie a také pro elektrárny spalující biomasu. Zařízení pro energetické využití odpadů využívají tuto podporu jen v omezené míře, protože výrobní náklady na elektřinu v nich jsou podstatně nižší než u fotovoltaických panelů nebo větrných elektráren.“

Poznámka redakce

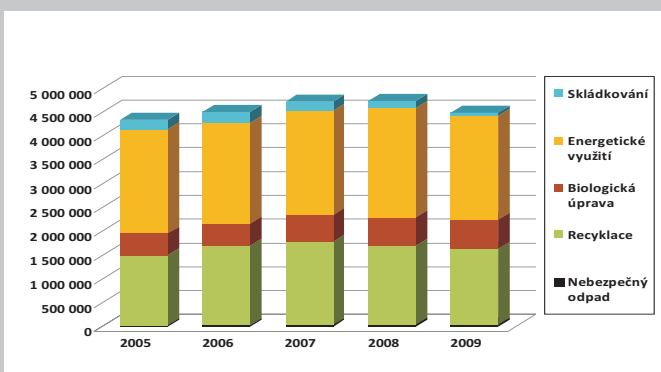
V roce 1985 byly celkové emise dioxinů, které vznikaly při různých lidských činnostech ve Švýcarsku 440 gramů, z toho 270 gramů vytvořila zařízení pro energetické využití odpadů (61 %). Postupně klesly do roku 2005 až na hodnoty 20 gramů dioxinů celkem, z toho 5 gramů ze zařízení pro energetické využití odpadu. V Česku je celková roční produkce emise dioxinů (včetně přírodních procesů) odhadována na necelý 1 kilogram, z toho je 83 % množství dioxinů uvolněných do ovzduší důsledkem požárů a jiných přírodních procesů. Z lidské činnosti pochází pouze 175 gramů. Tři česká zařízení na energetické využití odpadu – Praha, Brno, Liberec – se na emisích dioxinů podílejí necelými 0,2 gramu. České elektrárny a teplárny dohromady vytvoří 3,5 gramu dioxinů. Domácí topeniště ročně vypustí v Česku mezi domy 14 gramů dioxinů.

ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADU ve Švédsku

Švédsko je obecně známé jako země s velmi silným vztahem k životnímu prostředí. Mnohé rádo by ekologické aktivisty proto nepochybně překvapí, že Švédové využívají odpad především jako zdroj energie a získávají z něj značné množství tepla a elektřiny. Politika odpadového hospodářství se ve Švédsku podstatnou měrou podílí na formování veřejné infrastruktury a využívání přírodních zdrojů. Následující článek na statistických datech ukazuje, jaké výsledky cesta energetického využití odpadu této zemi přinesla.

V roce 2009 domácnosti ve Švédsku vyprodukovaly 4 485 600 tun odpadu (v průměru 480,2 kg na osobu za rok) – viz graf 1 a tabulka 1. Pro srovnání v roce 2009 domácnosti v ČR vyprodukovaly 3 310 000 tun odpadu (v průměru 315 kg na osobu za rok).

Graf 1 – Nakládání s komunálním odpadem ve Švédsku v období 2005 – 2009



Tabulka 1 – Roční objem komunálního odpadu na osobu a způsob nakládání s odpadem ve Švédsku v kg/rok

Způsob nakládání s odpadem [kg/rok]	2005	2006	2007	2008	2009
Nebezpečný odpad	2,9	4,3	4,5	4,7	4,9
Recyklace	162,9	181,9	189,2	179,1	169,9
Biologická úprava	50,2	51,6	61,1	64,5	66,1
Energetické využití	241,2	231,3	238,6	247,7	232,6
Skládkování	23,2	24,8	20,3	15,2	6,7
Celkem	480,4	493,9	513,7	511,2	480,2

Tabulka 2 – Objem energeticky využívaného odpadu ve Švédsku v t/rok

pozn. Zdroj Avfall Sverige

Druh odpadu [t/rok]	2005	2006	2007	2008	2009
Komunální odpad	2 181 890	2 107 860	2 190 980	2 292 970	2 173 000
Ostatní odpad	1 637 440	1 991 940	2 279 710	2 273 840	2 497 840
Celkem	3 819 330	4 099 800	4 470 690	4 566 810	4 670 840

Z celkového vyprodukovaného množství komunálního odpadu za rok 2009 bylo 2 173 000 tun energeticky využito (v průměru 232,6 kg na osobu za rok). Celkem bylo v roce 2009 ve Švédsku energeticky využito 4 670 840 tun odpadu, z nějž bylo vyrobeno:

- 44,3 PJ ve formě tepla
- 1,6 TWh ve formě elektřiny.

Pro představu, pokud by byl stejný objem energie vyroben odděleně čistě z hnědého uhlí, znamenalo by to spálit cca 5,5 milionu tun tohoto paliva. Využití energie odpadu tedy vede ke značným úsporám fosilních paliv.

Tabulka 3 – Objem energie získané z energetického využití odpadu ve Švédsku v MWh/rok

pozn. Zdroj Avfall Sverige

Energie [MWh/rok]	2005	2006	2007	2008	2009
Tepla	10 168 190	10 270 290	12 151 270	12 196 620	12 284 420
Elektřina	943 270	1 187 390	1 482 750	1 527 600	1 647 850
Celkem	11 111 460	11 457 680	13 634 020	13 724 220	13 932 270

Tabulka 4 – Celkový objem emisí znečišťujících látek ze zařízení na energetické využití odpadu ve Švédsku v letech 1985 a 2007 v porovnání s výrobou energie a objemem energeticky využitého odpadu

pozn. Zdroj Avfall Sverige

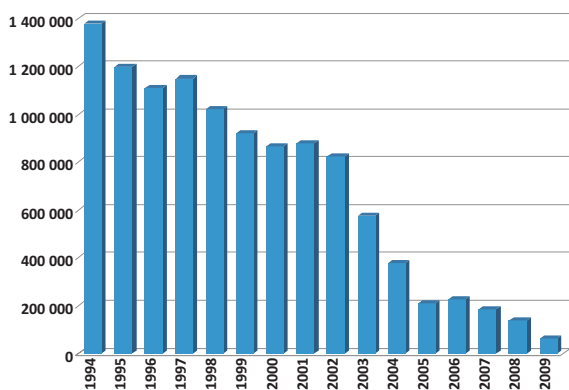
	Jednotky	1985	2007	Změna %
Prach (TZL)	t/rok	420	24	- 94,3
HCl	t/rok	8 400	60	- 99,3
SO _x	t/rok	3 400	196	- 94,2
NO _x	t/rok	3 400	2,101	- 38,2
Hg	kg/rok	3 300	36	- 98,9
Cd	kg/rok	400	6	- 98,5
Pb	kg/rok	25	51	- 99,8
Výroba energie	MWh	2 800 000	12 151 270	434
Objem energeticky využitého odpadu	t	1 432 100	4 470 690	312

Emise znečišťujících látek z energetického využívání odpadu byly od roku 1985 díky stálému vylepšování technologií a zavádění dalších opatření dramaticky sníženy (viz tabulka 4). Např. v roce 2009 činily veškeré emise dioxinů ze všech zařízení na energetické využití odpadu ve Švédsku 2,8g za rok.

V roce 2009 domácnosti ve Švédsku vyprodukovaly 4 485 600 tun odpadu (v průměru 480,2kg na osobu za rok) a z tohoto množství pouze 1,4 procenta skončilo přímo na skládkách (v průměru 6,7kg na osobu za rok). Objem skládkovaného odpadu byl mezi roky 2005 a 2009 snížen o více než 70%.

Švédský příklad ukazuje, že se při nakládání s komunálním odpadem lze velmi dobře obejít i bez ekologicky zcela nepřijatelného skládkování. Ve skutečnosti energetickým využitím odpadu můžeme dojít k podstatným úsporám fosilních paliv a tím k nižším emisím znečišťujících látek a celkovým dopadům na životní prostředí. Doufejme, že to rychle pochopí i skuteční ekologičtí aktivisté. Česká republika si z tohoto příkladu vezme ponaučení a přijme urychleně nezbytná opatření, která zabrání dalšímu plýtvání touto drahocennou surovinou.

Graf 2 – Objem přímo skládkovaného komunálního odpadu ve Švédsku v období 1994 – 2009 v t/rok



¹⁾ Avfall Sverige, Swedish waste management 2010, červen 2010

²⁾ ČSÚ, Produkce, využití a odstranění odpadu v roce 2009, srpen 2010

LETNÍ ODSTÁVKY při dodávce teplé vody

Provozovatelé síťových odvětví (mezi které patří teplárny) se snaží, aby jejich služby měly co nejméně přestávek. Abychom objasnili důvody letních odstávek v případě soustav zásobování teplem, požádalo Teplárenské sdružení České republiky zhruba pět desítek výrobců a dodavatelů tepla o odpovědi na nejčastější dotazy kladené veřejností i novináři. Oslovení členové dodávají teplo do více než 1,1 milionu domácností, používají odlišné technologie a každý z nich má svým způsobem jedinečnou soustavu zásobování teplem i odlišné místní podmínky. Některé důvody se tedy v odpovědích zákonitě lišily:

■ V jakém rozsahu se obvykle letní odstávky provádějí, tedy kolik dní trvají a v jakém předstihu se o nich můžeme dozvědět?

Letní odstávka je dopředu plánovaná. Má umožnit teplárnám v době nejnižších odběrů tepla, tedy v letních měsících, zkontrolovat a připravit zařízení a sítě pro jejich bezporuchový provoz na následující zimní období. Letní odstávky trvají zpravidla od 2 do 5 dnů, ve výjimečných případech déle. Někteří odběratelé odstávku zařízení ani nemusí zpozorovat. U teplárenských soustav, které mají více zdrojů a zokruhovanou síť, existuje totiž vzájemná zastupitelnost zdrojů a jejich propojení.

Vzhledem k tomu, že se jedná o plánovanou činnost, stanovuje řada teplárenských společností odstávky až na rok dopředu. Jde zejména o ty, které dodávají teplo pro technologické účely jiným firmám, které pak v době odstávky plánují celozávodní dovolené. Tam, kde teplárenské společnosti zásobují teplem domácnosti, informují o odstávkách klienty správci a majitelé objektů při odečtech na přelomu roku nebo nejpozději při květnovém vyúčtování. V domech, kterých se přerušení dodávek teplé vody dotkne, by se měla objevit upozornění nejpozději dva týdny před odstávkou. Problematiké bývá přerušení dodávek tepla pro ohřev vody zejména u hotelů, hypermarketů, sociálních a zdravotních ústavů nebo podniků s výrobou, po které se zaměstnanci sprchují. Snahou je, aby tyto odběratelé byli vybaveni zásobníky teplé vody s elektrickou topnou vložkou. Ta umožňuje ohřívat vodu v případě odstávky, takže výroba teplé vody u těchto odběratelů nemusí být vůbec přerušena.

■ Jak velká část odběratelů bývá odstávkami a přerušením dodávky tepla a teplé vody zasažena?

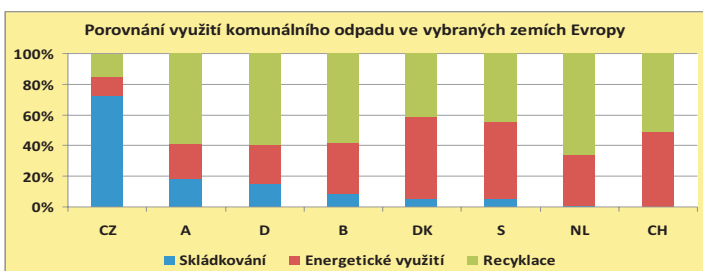
V některých případech může jít o zasažení všech odběratelů v dané lokalitě. Závisí to na typu soustavy. Úplné odpojení bývá zpravidla pouze v případě malých soustav, které zásobují několik desítek až stovek bytů. U velkých soustav se zastupitelností zdrojů i sítí se zasažení minimalizuje, nebo dokonce k přerušení dodávky tepla a teplé vody vůbec nedojde. Snahou teplárenských společností samozřejmě je, aby odstávky byly co nejkratší a odběratele omezovaly co nejméně. Pokud jsou však potřeba, minimalizují jejich délku i rozsah. Jsou ovšem i takové případy, kdy za přerušení dodávky tepla nemůže teplárna. Přerušení dodávky tepla může být způsobeno například potřebou „přeložky teplovodu“, která vznikne výstavbou. Nebo jinou činností na zásobovaném území, například při stavbě nových komunikací, komerčních či obchodních center.

■ Jak na přerušení dodávky tepla reagují odběratelé?

V reakcích na přerušení dodávek tepla většina občanů i firem chápe nezbytnost prováděných opatření, pokud jsou s nimi seznámeni v dostatečném předstihu. Jak již bylo uvedeno, s významnými zákazníky se domlouvá nejvhodnější termín odpojení spojený například s celozávodní dovolenou. Termíny odstávek se samozřejmě stanovují také s ohledem na velké sportovní či společenské akce v zásobovaných lokalitách.

Ministerstvo průmyslu a obchodu podporuje ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ

Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky (dále jen MPO) ve své stávající platné Státní energetické koncepci i v aktuální verzi návrhu aktualizace Státní energetické koncepce deklaruje podporu energetickému využívání odpadů.



Důvody, které by měly vést k vyššímu energetickému využití odpadu, jsou i neenergetického charakteru. Jedná se například o snížení množství ukládání biologicky rozložitelných komunálních odpadů na skládky. Toto opatření Evropské unie vychází ze snahy snižovat množství produkovaných skleníkových plynů (metan). Deklarace podpory ve strategickém dokumentu však sama o sobě výstavbě zařízení na energetické využívání odpadů (dále jen ZEVO) nepomůže. Konkrétní kroky je tedy nutné činit v rovině legislativní, dotační i osvětové. Cílem zavedení adekvátní provozní podpory formou zeleného bonusu je zvýšit využívání odpadu k výrobě energie.

Podpora výroby elektrické energie je v návrhu zákona umožněna jedině tehdy, pokud bude vyrobena v kombinované výrobě elektřiny a tepla (dále jen KVET). Tudiž bude zaručen vysoký podíl využití energie obsažené v palivu. Tento způsob využití komunálního odpadu je nejvhodnější, protože ZEVO nemohou dosahovat z důvodu specifických parametrů paliva vysokých parametrů teploty a tlaků páry. Pro teplárenství, které v současné době řeší problémy s dostatkem tradičního tuzemského paliva, je komunální odpad vhodnou alternativou. Dalším důvodem pro využití v teplárenství je lokalizace největšího potenciálu odpadu do městských aglomerací, kde jsou u nás současně umístěny v převážně většině zdroje a soustavy zásobování teplem.

Pro rozvoj energetického využívání odpadů je důležitá také investiční dotační politika. V současném programovacím období byla umožněna investiční podpora výstavby ZEVO až v polovině tohoto období, což uvedlo investory do velkých časových i jiných problémů. V současné době je již v plném proudu příprava na budoucí programovací období v rámci Evropské strukturální politiky a MPO prosazuje podporu těchto zařízení pro energetické využití odpadu mezi priority. Pokud by budoucí programovací období neumožnilo čerpání prostředků na výstavbu ZEVO z evropských zdrojů, bude ČR disponovat značnými zdroji z politiky ochrany klimatu, které by se měly zcela oprávněně reinvestovat do energetiky a průmyslu, včetně ZEVO.

V souvislosti s uvedenými kroky zadalo MPO zpracování studie s názvem „Optimální nastavení výše podpory výroby

elektřiny z odpadu ve vztahu k ceně elektřiny pro spotřebitele“. Tato studie má za cíl identifikovat potenciál k energetickému využití odpadu v regionech. Lokalizovat vhodná místa pro výstavbu ZEVO z hlediska množství disponibilního odpadu, možné dodávky tepla a logistiky svozu odpadů. Výsledky studie budou využity pro strategické plánování státní správy. Konkrétně tedy pro absorpční kapacitu budoucích investičních dotačních titulů (evropských či jiných). Dále pro celkový vhled do ekonomiky zamýšlené provozní podpory tak, aby stát získal jasný přehled o objemech financí, které bude tato podpora vyžadovat, a o jejich vlivech.

Především při přípravě nových projektů se projevuje velký odpor zájmových skupin a obyvatel žijících v okolí připravovaných projektů. Tento stav je způsobem tím, že investoři a veřejná správa zatím nejsou schopni dostatečně kvalitně komunikovat s veřejností. Navíc byly i postoje veřejné správy v této oblasti protichůdné jak na úrovni státní, tak i krajské. MPO si je této situace vědomo a vstoupilo do této problematiky zadáním studie s názvem „Komunikační strategie pro investory zařízení na energetické využívání komunálních odpadů v ČR“.

V rámci studie je zpracováván reprezentativní sociologický průzkum aktuálních postojů klíčových zájmových skupin a popis jeho parametrů. Vznikne návrh a popis prvků komunikační strategie k zajištění prosazení investičního záměru napříč jednotlivými skupinami obyvatel. Studie se také zabývá metodami a postupy pro začlenění ZEVO do integrovaného systému nakládání s odpady a do energetických soustav. Výsledky projektu budou sloužit investorům, ale také veřejné správě pro kvalitnější komunikaci s veřejností tak, aby nepodléhala demagogickým a populistickým tlakům zájmových skupin.

Mezi aktivity v oblasti osvěty lze zařadit také podporu projektu Odpad je energie, který slouží k informování veřejnosti o energetickém využívání odpadu. V rámci projektu vznikly internetové stránky a další informační materiály.

Pro rozvoj výstavby ZEVO je tedy nutné uvést do praxe efektivní ekonomické nástroje, které budou podporovány jednoznačným pozitivním postojem veřejné správy spojeným s trvalou osvětovou činností. Mezi základní ekonomické nástroje patří investiční podpora, zvýšení poplatku za skládkování a provozní podpora formou zelených bonusů na vyrobenou elektřinu. Výhodou podpory formou zelených bonusů je to, že motivuje k výrobě elektřiny v KVET a umožňuje získat zařízením palivo na trhu díky snížení ceny za odstranění odpadu.

Zvýšení poplatku za skládkování způsobí sice odklonění od skládkování, ale nezaručí efektivní využití energie v palivu na území ČR. Odpad může být totiž využíván v kondenzačních zdrojích nebo dokonce vyvezen do zahraničí. Vzhledem k objemům biomasy, která se dnes exportuje, to nemusí být až tak nepravděpodobný scénář. Jako optimální se jeví kombinace podpory výroby elektřiny formou zelených bonusů se současným zvyšováním poplatku za skládkování ze strany druhé. Toto vše by mohlo být doplněno přiměřenou investiční podporou.

Energetické využití ODPADŮ

SAKO BRNO

V roce 1904 městské zastupitelstvo v Brně rozhodlo o zbudování městské spalovny odpadů a v srpnu 1905 vyrobila spalovna první elektrickou energii z odpadu. Byla to vůbec první spalovna rakousko – uherské monarchie, která již v té době využívala energetického potenciálu z odpadu k výrobě elektrické energie. Sloužila až do roku 1941, ale na konci války byla vybombardována. Vybudování nové spalovny bylo i v plánech obnovy válkou zničeného města. První investiční záměr přišel však až v roce 1977. Stavební povolení bylo vydáno v roce 1984 a po pěti letech byla stavba dokončena. V letošním roce byla dokončena rekonstrukce. Díky teplu ze spalovny městský podnik Teplárny Brno, a.s., ušetří na nákupu několika desítek milionů metrů krychlových zemního plynu ročně. Modernizace brněnské spalovny vyšla na 2,5 miliardy, z toho fondy Evropské unie přispěly částkou 1,5 miliardy korun. Zefektivněním spalování a energetického využití odpadu se snížila cena spalování z 1300 na 1000 Kč/tunu. Součástí spalovny jsou 2 kotle, každý může spálit až 14 tun odpadu za hodinu. Kapacita SAKO je až 224 000 tun za rok. Součástí zařízení jsou i dotřídovací linky. Kvalitně vyříděný odpad, který již Brňané roznesli do barevných kontejnerů, prodá SAKO Brno zpracovatelským firmám výhodněji.

TERMIZO LIBEREC

Spalovna komunálního odpadu v Liberci je moderním zařízením na energetické využití odpadů, které řeší od roku 1999 problematiku využívání komunálního odpadu pro výrobu tepla, teplé vody a elektřiny pro domácnosti i firmy v Liberci. Spalovna je vysoce účinný kogenerační zdroj. Za rok energeticky využije průměrně 93 000 tun odpadů. Z těchto odpadů vyrobí teplo pro 15 500 domácností (700 TJ tepla), čímž nahradí 20 000 tun mazutu, který se nemusí spálit v Teplárně Liberec. Ve vlastní turbíně vyrobí liberecká spalovna elektřinu pro chod celé technologie spalovny a ještě jí dodá 8,2 GWh do veřejné sítě. V roce 2009 proběhla rekonstrukce systému primárních a sekundárních vzduchů a byl opuštěn zastaralý systém chlazení bočnic spalovacích komor. V roce 2010 byla k původní 2,5 MW turbíně uvedena do provozu nová parní protitlaká turbína o výkonu 1 MW. Úkolem této turbíny je teplo, které není možné především v létě dodat do sítě zásobování teplem, zužitkovat na výrobu elektrické energie.

Hierarchie NAKLÁDÁNÍ S ODPADY V EVROPSKÉ UNII

Zavádí se nová pětistupňová hierarchie pro nakládání s odpady, přičemž členské státy Unie jsou povinny zajistit, aby všechny odpady prošly stupněm využití, tedy materiálovým nebo energetickým. Teprve jestliže odpady není možno využít jedním z těchto způsobů, je třeba je bezpečným způsobem odstranit.

1. Předcházení vzniku odpadu
2. Opětovné použití
3. Materiálové využití
4. Jiné využití (například energetické)
5. Odstranění

Ačkoliv je v unijní pětistupňové hierarchii nakládání s odpady jeho energetické využití až na 4. místě, přináší výroba elektřiny a tepla a další efekty spalování odpadu nemalý užitek. V červnu 2008 novelizovaná směrnice EU o odpadech klasifikuje jako zařízení k využívání odpadů jen spalování odpadů s minimální energetickou účinností 65%. Nedosáhne-li zařízení této hodnoty, je to klasifikováno pouze jako opatření k odstraňování odpadu. Všechna tři česká zařízení pro energetické využívání odpadů (ZEVO Praha Malešice, SAKO Brno a TERMIZO Liberec) splňují požadavek této minimální energetické účinnosti.

KOLIK ODPADU VYPRODUKUJEME?

Ročně vzniká v České republice kolem 3,5 milionu tun komunálního odpadu. Podle statistik za rok 2009 vyprodukoval každý z nás 316 kg odpadů. V porovnání s ostatními státy Evropské unie je to nejméně. Evropský průměr byl 513 kg, v Dánsku dokonce 833 kg na hlavu. S rostoucí životní úrovní množství komunálního odpadu roste, to se očekává i u nás. Jenže zatímco v zemích západní Evropy a ve Skandinávii se polovina odpadu recykluje a druhá polovina energeticky využívá, u nás většina komunálního odpadu končí na skládkách. Ve vyspělých zemích se na skládky ukládá jen malé procento odpadu, pokud není skládkování zakázáno úplně.

STATISTIKY A POROVNÁNÍ ...

Tříletná domácnost vyprodukuje u nás 1 tunu komunálního odpadu za rok. 100 000 tun odpadu se svezí z lokality s 300 000 obyvateli. Jejich využitím pro výrobu elektřiny a tepla se ročně nahradí zhruba 25 milionů m³ zemního plynu, 22 000 tun topného oleje, 65 000 tun hnědého nebo 40 000 tun černého uhlí a získá se teplo až pro 20 000 domácností, spalovna si vyrobí elektřinu pro vlastní provoz a ještě pro běžnou spotřebu několika tisíc domácností.

Ze 100 000 tun komunálního odpadu se vyřídí až 2000 tun železa. Zhruba 100 tun toxických kovů – arzén, kadmium, rtuť a dalších – se v technologii spalovny převede na stabilní a nerozpustné formy a uloží na zabezpečené skládce, tím se vylučuje kontaminace podzemní vody.

Spalovny mají několikanásobně přísnější ekologické limity pro vypouštění spaliny než teplárny a elektrárny. Sleduje se v nich i více druhů emisí. Čištění spalin se ve spalovně zpravidla skládá ze čtyř technologických kroků: snížení oxidů dusíku, zachycení popílku, katalytický rozklad organických látek (dioxinů) a čištění anorganických složek spalin. Spálením 1 kg odpadu doma v kamnech se uvolní do ovzduší tolik dioxinů jako při spálení 10 000 kg odpadu ve spalovně.

Zbytky po spálení mají jen desetinu objemu původního množství odpadu a jejich celková váha klesne na čtvrtinu. Z toho je 20 000 tun popelovin – škváry s podobnými vlastnostmi, jako mají stavební výrobky typu maltovin. Popeloviny lze využívat jako stavební výrobek a celková míra materiálového využití popelovin na výrobky je až 97 %.

Odpadem, který opakovaně vzniká činností člověka a může mít i nebezpečné vlastnosti, lze v zařízeních pro energetické využití odpadu - ZEVO - nahradit neobnovitelné zdroje energií (uhlí, zemní plyn, topné oleje) a primární suroviny (stavební hmoty, železná ruda a další kovy). Je proto zbytečné funkce moderních spaloven démonizovat, neboť patří mezi nejmenší znečišťovatele životního prostředí a nejkvalitnější zdroj tepelné energie.

ZEVO MALEŠICE

Praha disponovala spalovnou odpadů již ve třicátých letech minulého století – tehdy výrazně nadčasovou, podobně jako Brno. Nové Zařízení pro energetické využití odpadů – ZEVO bylo projektováno v osmdesátých letech minulého století, kdy byla rovněž zahájena jeho výstavba. Po roce 1989 byla výstavba zařízení pozastavena a posléze bezúplatně převedena prostřednictvím Pražských služeb do majetku hlavního města Prahy s tím, že bude za městské prostředky dostavěno a patnáct let provozováno. V květnu 1998 byla předložena studie na rozšíření provozu Spalovny Malešice o využití vyrobeného tepla k výrobě elektrické energie pro vlastní potřebu a do elektrárenské sítě. ZEVO Malešice dodává ročně teplo a teplou vodu pro 25 000 domácností, s kogenerací vyrobí i elektřinu pro 20 000 domácností. Součástí modernizace byla také technologie De-NO_x, která snížila emise oxidů dusíku pod polovinu zákonného limitu. Stavba de-dioxydových filtrů z roku 2007 umožnila radikálně snížit emise dioxinů až o 70 % pod limit. ZEVO Malešice dnes dokáže plně využít plánovanou roční kapacitu 310 000 tun odpadu (340 vozů denně) – teoreticky tedy všechny komunální odpady v Praze. Základem zařízení jsou 4 linky a každá může spálit až 15 tun odpadu za hodinu.

KDE BUDOU DALŠÍ?

Nejdále v přípravě nových zařízení pro energetické využití odpadu jsou zatím v Plzni, kde chtějí využít lokality u Lochotína, a v Severomoravském kraji, kde připravují Krajské integrované centrum v Karviné. Využívat odpad pro výrobu tepla a elektřiny již ohlásila řada krajských či statutárních měst. Spalovny je totiž třeba napojit na soustavy zásobování teplem, jinak nemohou dosáhnout minimální stanovené účinnosti. A budovat nové tepelné sítě by projekty spaloven neúměrně prodražilo. O stavbě zařízení pro energetické využití odpadu uvažují České Budějovice, Komořany u Mostu, Olomouc, Nový Jičín, Pardubice a Hradec Králové. V Mladé Boleslavi a v Karlovarském kraji nechtějí pálit odpad přímo, ale palivo z něj upravené. Kapacita odpadu i tepelných sítí je ještě pro další spalovnu v Praze a v Severomoravském kraji.

(pk)

Půl století teplárny

AES Bohemia spol. s r.o.

Základ dnešní společnosti AES Bohemia spol. s r.o. vznikl jako areálová – závodní teplárna před půl stoletím v roce 1961, kdy byl uveden do provozu první kotol K1. Začala zde výroba tepla pro dodávku do vlastního mateřského státního podniku Silon Pláná nad Lužnicí, Kovosvitu a také logicky pro potřeby města Sezimovo Ústí, tedy tepelnou pohodu jeho obyvatel. Po prioritním zásobování energií podniku Silon a města se začalo dodávat teplo i nově budovaným podnikům v sousedství – mlékárně či masokombinátu.

V letech 1972 až 1977 byl vybudován i parní přivaděč do Tábora pro vzájemnou výpomoc zdroje s tábořskou teplárnou. V době nejvyššího využití tohoto napáječe dodala závodní teplárna Silonu do Tábora až 500 TJ tepla za rok. S pokračující modernizací tábořské teplárny se již propojení obou zdrojů téměř nevyužívá.

Po kotli K1 byl o rok později uveden do provozu kotol K2 a v roce 1967 kotol K3. Postupně se vylepšením získal u každého ze tří kotlů instalovaný výkon 65 tun páry za hodinu. Společně s jedním olejovým kotlem (25 t/h) je na zdroji celkový tepelný instalovaný výkon 178 MW. Uhelné kotle začaly přirozeně stárnout, a tak se v letech 1982 až 1984 přistoupilo k úspěšné generální opravě kotlů. V letech 1992 až 1997 pak došlo k dalším podstatným vylepšením na všech třech kotlích, aby vyhovovaly technickým i ekologickým nárokům doby.

Vytíženost kotelný byla v zimě stále vysoká, ale v létě stačil jeden kotol. Proto se koncem 90. let vyměnily dvě staré turbíny o celkovém instalovaném výkonu necelých 12 MW za novou turbínu s instalovaným elektrickým výkonem 46,5 MW se dvěma regulovanými odběry páry. Tím se přirozeně zvýšila možnost využití kotlů v závislosti na prodeji elektřiny. V současné době teplárna poskytuje také podpůrné služby pro provozovatele přenosové sítě ČEPS, a.s., což vede ke snížení produkce silové elektřiny. Roční výroba elektřiny se nyní při poskytování podpůrných služeb pohybuje kolem 100 000 MWh a dodávka tepla se pohybuje kolem 560 TJ pro byty, občanskou vybavenost a firmy.

Vedle dodávky a rozvodu tepla teplárna provozuje také lokální distribuční síť elektřiny na úrovni 6kV, která je převážně zásobena z vlastní výroby. Odběratelé připojení na tuto síť jsou převážně podniky působící v rámci průmyslového areálu Silon, s.r.o.

Teplárna za dobu svého působení vykazuje vysokou spolehlivost dodávky energií a také se jí daří i přes velký pokles dodávky tepla držet ceny na konkurenceschopné úrovni. Vedle výroby a distribuce tepla a elektrické energie provozuje teplárna také úpravnu vody a zásobuje některé okolní podniky upravenou vodou včetně vody pitné.



Zahájení provozu TEPLÁRNY ZÁPAD společnosti TTS v Třebíči

Ve středu 15. června odpoledne byl slavnostně zahájen provoz vícepalivové Teplárny Západ společnosti TTS v Třebíči. Mezi významnými hosty, kteří se zahájení provozu zúčastnili, byla také velvyslankyně Švédska paní Inger Ultvedt. Švédsko výrazně podporuje používání technologií využívajících biomasu a nový kondenzační spalinový výměník s mokrým elektrofiltrem v Teplárně Západ je právě švédské výroby.

Teplárna Západ zásobuje teplem čtvrť Borovina z bývalého průmyslového a obuvnického areálu BOPO, který se bude postupně přeměňovat na plnohodnotnou městskou čtvrť s občanskou vybaveností a drobnou výrobou. Teplárna získává teplo a elektřinu spalováním dřevní biomasy, zemního plynu a lehkého topného oleje a je již třetím vícepalivovým zdrojem společnosti TTS ve městě. Na tyto tři základní zdroje je napojeno 90 % objektů Třebíče.

Teplárna zásobuje západní část Třebíče roční dodávkou tepla kolem 60 000 GJ. Základním zdrojem teplárny je kotel Vesko-B o výkonu 3 MW_t na spalování dřevní biomasy. Kotel byl počátkem roku 2011 doplněn spalinovým kondenzátorem o výkonu 0,7 MW_t pro zvýšení účinnosti kotle a pro snížení emisí prachových částic byl doplněn mokrým elektrofiltrem. Firma TTS tento kondenzátor zakoupila od švédského výrobce společnosti OPCON. Jedná se o vůbec první kondenzátor tohoto typu instalovaný v České republice. Moderní technologie soutěžila i v letošním ročníku Projektů roku. Více si o ní můžete přečíst na webových stránkách www.tscr.cz v sekci Aktivity – Projekt roku. Ve zkratce: spalinový výměník zvyšuje účinnost kotle z 85 % až k hranici 95 % a s výkonným mokrým elektrofiltrem se do ovzduší vypouští jen 10 miligramů tuhých látek v metru krychlovém spalin, přičemž povolené množství emisí tuhých látek je v České republice pro tento typ zdroje 250 miligramů na metr krychlový, tedy pětadvacetkrát vyšší.

V záloze jsou v areálu teplárny další dva plynové kotle a tři kogenerační plynové motorové jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Celkový výkon teplárny je necelých 10 MW_t. Rekonstrukcí bývalé nádrže na mazut vznikl v teplárně také akumulátor tepla o objemu 1600 kubíků, což představuje další tepelný výkon 2,5 MW. Tepelnými akumulátory jsou vybaveny všechny tři teplárny TTS (Sever, Západ i Jih). Akumulátory se nabíjejí teplem v noci a mimo odběrové špičky, kdy odběr tepla klesá, aby se jejich uskladněné teplo využilo v zimě při ranních odběrových špičkách. Zejména v pondělí, kdy se začínají natápět školy a další zařízení, která jela přes noc a víkendy v útlumu. Díky tomu nemusí topit všechny kotle ve zdrojích a maximálně se využívají právě kotle na biomasu. V létě akumulátory umožňují výrobu elektřiny v kogeneračních jednotkách ve špičkovém tarifu, zatímco teplo z akumulátorů se může spotřebovávat i později podle požadavků odběratelů.

Jako první kotelná na biomasu v Třebíči začala v roce 2003 fungovat Teplárna Sever, která byla po roce 2000 vybudována z bývalé uhelné kotelny u sídliště na příjezdu od Velkého Meziříčí. Tepelnou sítí teplárna propojila okrsky dvanácti blokových a několik

desítek domovních plynových kotelů, z nichž zůstaly jen dvě jako záloha. Teplárna Jih v Průmyslové ulici byla postupně z původně mazutové kotelny od roku 2007 přebudována na vícepalivový tepelný zdroj (dřevo, sláma). Jsou na ni napojeny velké objekty, jako je například Stop shop, Jitona, nemocnice a poliklinika.

Nová Teplárna Západ je začleněna do velkého projektu. Napomůže obnovit život v bývalém borovinském obuvnickém továrním areálu a borovinské obytné čtvrti. Tepelné hospodářství v Třebíči zajišťuje dodávky tepla pro obyvatele, základní školy, mateřské školy, nemocnici, polikliniku, domovy s pečovatelskou službou, výrobní podniky a další odběratele. Dodávky tepla jsou realizovány z 90 % ze tří soustav zásobování teplem pro téměř 10 000 domácností. Biomasa (sláma, zelená/lesní štěpka, klasická štěpka a zbytková dřevní hmota z pil) by se letos měla v Třebíči na výrobě zhruba 400 000 GJ podílet z více než 90 %.

Jak nezapomněl připomenout při zahájení provozu ředitel TTS Richard Horký: "Využívání biomasy pomáhá nejen životnímu prostředí, ale i regionu, neboť biomasu dodávají do kotelů zdejší zemědělci a lesy. Peníze tak neodtékají z Třebíče někam pryč do Ruska, ale zůstávají tady v regionu, u našich dodavatelů – zemědělců a dodavatelů štěpky." Na Vysočině se vytápění biomasou využívá i jinde – například v Pelhřimově, v Bystřici nad Pernštejnem, Jindřichově Hradci, Kardašově Řečici nebo v Nové Cerekvi. Biokotelnu chystá i Jihlava.

(pk)

