

KOGENERAČNÍ JEDNOTKY ZŘIZOVÁNÍ A PROVOZ

Doc. Ing. Jaroslav Krbek, CSc.
Doc. Ing. Bohumil Polesný, CSc.



Praha 2007

Kogenerační jednotky - Zřizování a provoz

Vydal GAS s.r.o., Praha

Vytiskla tiskárna: PRATR a.s., Trutnov

Počítačová sazba a grafika: Lucie Luisa Franková

1. vydání

ISBN 978-80-7328-151-9

© GAS s.r.o., Praha 2007

Obsah:

Úvod	4
Kogenerace – kombinovaná výroba elektřiny a tepla	5
Kogenerace a životní prostředí	11
Kogenerace a ekonomika	12
Návrh a dimenzování kogeneračních zařízení	16
Kogenerace s parními turbínami a motory	20
Kogenerace se spalovacími turbínami	25
Kogenerace se spalovacími motory	32
Paroplynová zařízení	37
Speciální kogenerační zařízení	41
Kogenerace při výrobě chladu a v klimatizaci	50
Biomasa a kogenerace	52
Oblasti použití kogenerace	60
Příklady uplatnění kogeneračních jednotek	64
Závěr	70
Literatura	72
Výběr z právních předpisů souvisejících s kogenerací	77

Vážení přátelé,

V „EDICI GAS“ vychází další publikace, zaměřená na kogenerační jednotky, zřizování a provoz.

Publikace je obsahově zaměřena na:

- princip a výhody kogenerace tj. sdružené výroby elektrické energie a tepla;
- rozřídění kogeneračních zařízení dle principu práce, použitých paliv a velikosti jednotkového výkonu;
- ekonomické okolnosti realizace kogeneračních zařízení;
- návrh instalace kogeneračních jednotek;
- ochranu životního prostředí;
- popis a analýzu základních typů kogeneračních jednotek: s parními turbínami, se spalovacími turbínami, paroplynových, se spalovacími motory, s uvedením zapojení, parametrů, provozních vlastností, provedení tepelných zdrojů, výhod a nevýhod pro každý z uvedených typů;
- speciální kogenerační zařízení jako jsou jednotky s palivovými články, se Stirlingovými motory s organickými teplonositeli a pod.;
- možnosti využití kogeneračního principu v dálkové dopravě zemního plynu, při chlazení a klimatizaci;
- současný stav a perspektivu využití biomasy pro kogenerační zařízení;
- oblasti použití kogenerace zejména v podmínkách České republiky;
- příklady realizovaných kogeneračních zařízení.

Součástí publikace jsou obrázky, tabulky, schémata aj., řešící hlediska pro volby kogeneračních jednotek a jejich uplatnění.

Publikace je určena pro odborné pracovníky, projektanty, studenty a odbornou veřejnost.

Poděkování patří České energetické agentuře za podporu při vydání publikace.

2. KOGENERACE – KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA

2.1 Elektrická energie a teplo

Elektrická energie a teplo, přesněji tepelná energie, jsou různé druhy energie, lišící se velmi výrazně možnostmi použití ale také výrobními náklady a technickou obtížností jejich pořízení.

Elektrickou energii považujeme za nejvyšší druh energie, kterou můžeme všestranně využívat a v ideálním případě bez ztrát přeměňovat na libovolnou jinou formu energie, např. na energii mechanickou, tepelnou a pod. Její výroba se ovšem uskutečňuje převážně transformací tepelné energie uvolněné z primárních energetických zdrojů (PEZ) ve složitých a drahých elektrárnách. Tato transformace se může uskutečnit, v důsledku platnosti druhého zákona termodynamiky, jen s jistou účinností, přičemž i v ideálním případě se podstatná část tepelné energie PEZ bez užítu musí odvést do atmosféry. V uhelných parních elektrárnách, tvořících základ naší energetické soustavy, činí průměrná účinnost této přeměny pouze kolem 33%. Z uhlí, vytěženého s vynaložením značného úsilí a nákladů, se zbývajících 67% uvolněné energie, za doprovodu životního prostředí škodících plynů a látek, odvádí do okolí elektráren. V dosud nejdokonalejších paroplynových elektrárnách, spalujících zemní plyn, celková účinnost jen o málo přesahuje 55%.

Tepelná energie je energií méně hodnotnou, neboť její použití je omezené a její přeměna na kvalitnější druh energie je technicky obtížná a může být uskutečněna jen částečně. Na druhé straně její získání z PEZ, zejména v teplotně nízkopotenciální podobě horké nebo teplé vody, je technicky poměrně jednoduché a levné. To přirozeně svádí investory k preferenci tohoto způsobu zabezpečení jejich potřeb tepla pro vytápění a výrobu teplé užitkové vody. V mnoha případech je to ekonomicky opodstatněné, mnohdy se však takto zbytečně ztrácí schopnost konat pomocí energie, uvolněné z kvalitních paliv, práci a vyrábět tak všestranně využitelnou elektrickou energii.

Pro kvantifikaci elektrické i tepelné energie je možné používat stejnou měrovou jednotku - Joul (J) nebo jeho násobky (kJ, MJ, GJ). Z historických a praktických důvodů se však pro vyjádření množství elektrické energie více používají vedlejší jednotky - kilowatthodina (kWh), megawatthodina (MWh). Jak bylo výše uvedeno, oba druhy energií jsou kvalitativně odlišné. Pro jejich označování se proto používají různé symboly a to nejčastěji Q pro sdělené teplo, E pro elektrickou energii.

Tok energií za jednotku času (výkon) se v obou případech vyjadřuje stejnými jednotkami (kW, MW), přípustné a výstižné je označení kWe pro elektřinu, kWt pro teplo. Důležité je rozlišení jejich kvality pomocí různých symbolů pro značení. Elektrický a mechanický výkon se obvykle označují symbolem P , tepelný výkon symbolem $\dot{Q}$, případně P_t . Doporučujeme také dodržování výše uvedených pravidel pro označování veličin, aby byly jednoznačně vyjádřeny kvalitativní rozdíly energií.

Ve všech výpočtech, textech i vyjádřeních je nutno správně rozlišovat a užívat měrové jednotky pro energie (práci) a jednotky pro výkon (tepelný, elektrický a mechanický).

2.2 Princip kogenerace

Nejstručněji řečeno: kogenerace je sdružená výroba elektřiny a tepla. Proces přeměny energie z paliva je proveden tak, že nejprve se využije vysokopotenciální tepelná energie (pracovní látka má vysokou teplotu) k vykonání práce a teprve potom se pracovní látka o nižší teplotě využije pro pokrytí potřeb tepla.

*Názvoslovná poznámka: Sdružená výroba elektřiny a tepla je u nás známa jako **teplárenská výroba**. Synonymem k tomuto pojmu je novotvar **kogenerační výroba**, zkráceně **kogenerace**. I když se jedná o slovo převzaté, je výstižné a krátké, a v našich odborných textech se používá stále častěji. Dalším termínem, se kterým se možno se setkat v odborné literatuře, je zkratka KVET (kombinovaná výroba elektřiny a tepla). Do českých textů však nadměrné používání zkratk dobře nezapadá. V této publikaci proto dáváme přednost termínu kogenerace nebo teplárenství a pojmům z nich odvozených.*

Vítaným důsledkem použití kogenerace je snížení spotřeby primárních energetických zdrojů při dodávce spotřebitelem požadovaného tepla a elektrické energie. Se snížením této spotřeby pak souvisí i zmenšení škodlivých emisí vznikajících při transformaci PEZ do požadovaných forem ener-

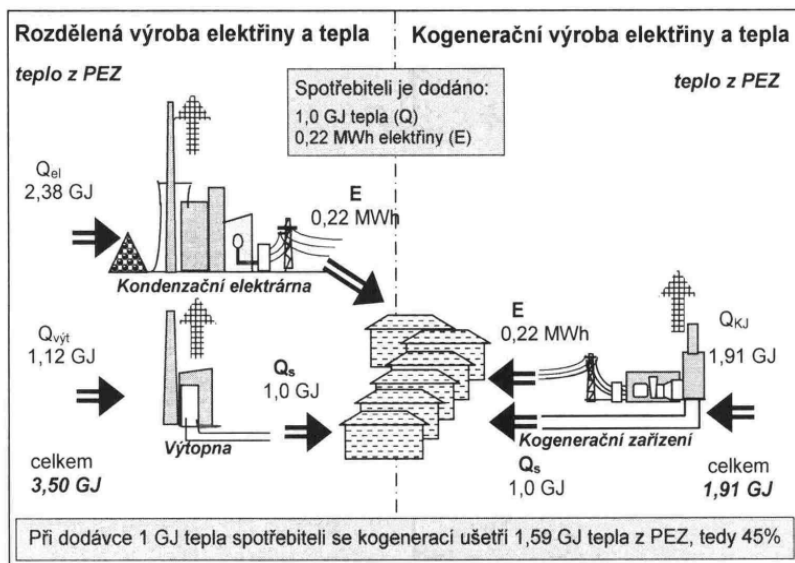
gií. Zmenšení spotřeby PEZ je možné názorně ukázat porovnáním obou možných způsobů výroby energií:

- odděleného způsobu výroby elektřiny a tepla;
- kogeneračního způsobu výroby těchto energií.

Při odděleném způsobu výroby můžeme předpokládat, že se elektřina vyrobí v referenční kondenzační elektrárně spalující hnědé energetické uhlí a teplo v plynové výtopně. Tento předpoklad je oprávněný, neboť výroba elektřiny v kogeneračním zařízení nenahradí výrobu v jaderné elektrárně (ta pracuje s téměř neproměnným výkonem) ani ve vodní elektrárně (ta pracuje podle požadavku elektrizační soustavy převážně ve špičkách spotřeby) ale právě jen v kondenzačních elektrárnách měnících výkon podle okamžité potřeby sítě. Předpokládáme přitom účinnost výroby elektřiny, vč. ztrát v rozvodech k místu spotřebitele, 33%, účinnost výtopny 90%. Pro ilustrační výpočet uvažujeme dodávku 1 GJ tepla spotřebiteli a současně také 0,22 MWh elektrické energie. Při výrobě 0,22 MWh elektřiny spotřebuje kondenzační elektrárna 2,38 GJ tepla z paliva, z čehož 1,58 GJ se odvede do okolí jako ztráta (větší část z toho chladicími věžemi). Výtopna při dodávce 1 GJ tepla spotřebuje v palivu 1,12 GJ, z toho je 0,12 GJ odvedeno do okolí jako ztráta (většinou komínem).

Při kogeneračním způsobu se 1 GJ tepla a 0,22 MWh elektřiny vyrobí v jediném zařízení. Pro tento příklad předpokládáme jako kogenerační zařízení spalovací turbínu s kotlem na odpadní teplo, která při celkové účinnosti 90% při výrobě 1 GJ tepla vyrobí právě 0,22 MWh elektrické energie. V palivu přitom spotřebuje 1,91 GJ tepla, z čehož 0,19 GJ se odvede do okolí jako ztráta (převážně výfukovými spalinami).

A nyní porovnejme: při rozděleném způsobu výroby se z paliva (tedy z PEZ) spotřebuje 3,5 GJ tepla; při stejné dodávce energií spotřebuje kogenerační zdroj z PEZ jen 1,91 GJ tepla. Úspora tepla z PEZ je tedy 1,59 GJ, což představuje 45% celkové spotřeby při rozděleném způsobu výroby. Tyto výsledky jsou názorně uvedeny na obr. 1, další komentář není nutný.



Obr. 1 Ilustrační příklad energetického přínosu kogenerační výroby tepla a elektřiny

2.3 Druhy kogeneračních technologií

Intenzivní vývoj v posledních dvou desetiletích vytvořil širokou paletu vhodných kogeneračních zařízení umožňujících jejich instalování přesně podle požadavků odběratelů energií. Navíc legislativní opatření dnes, ve srovnání s dřívější dobou, usnadňují nejen investování do kogenerační výroby, ale i její provozování.

Každý kogenerační zdroj sestává z těchto čtyř základních částí:

- motoru (pohonné jednotky);
- elektrického alternátoru vč. zařízení pro připojení na spotřebitelskou a veřejnou síť;
- kotle nebo výměníků tepla vč. propojení na tepelné rozvodné sítě;
- kontrolního a řídicího systému.

V současné době se jako pohon v kogeneračních jednotkách nejčastěji používají:

- parní turbíny;
- spalovací turbíny;
- spalovací motory;
- paroplynová (kombinovaná) zařízení.

S intenzivním vývojem přicházejí na trh nové druhy pohonných jednotek:

- Stirlingovy motory;
- mikroturbíny;
- zařízení využívající organický cyklus (ORC);
- systém Talbott;
- parní motory

a také zcela nové principy kogeneračních zařízení:

- palivové články.

Objevují se zařízení dovolující přípravu nových paliv (obnovitelných) pro kogenerační pohony:

- zplyňovací zařízení;
- zařízení pro rychlou pyrolýzu;
- zařízení vyrábějící bioplyn.

Některé nové technologie rozšiřují možnosti použití kogeneračních jednotek:

- tepelná čerpadla;
- absorpční chladicí zařízení.

2.4 Hlavní oblasti uplatnění kogeneračních zařízení

Oblasti, v nichž kogenerace nachází uplatnění, můžeme rozdělit do několika základních skupin:

- malá kogenerační zařízení navrhovaná převážně pro účely vytápění jednotlivých budov, po případě menších skupin budov (zde mají místo zejména spalovací motory a technologické novinky jako mikroturbíny, Stirlingovy motory, palivové články);
- kogenerační zařízení menších průmyslových podniků (nejčastěji spalovací motory ale i palivové články),
- velká kogenerační zařízení spojená obvykle s výrobou vodní páry o vyšších parametrech, užívaná v průmyslových aplikacích a velkých komplexech budov (jsou založena na použití parních a spalovacích turbín nebo spalovacích motorů velkého výkonu);
- velká zařízení spojená s tepelnými centrály (teplárnami) nebo spalovnami, zajišťující dodávku tepla do soustav centralizovaného zásobování teplem (parní turbíny středního i velkého výkonu, spalovací turbíny nejčastěji v paroplynovém zapojení);
- kogenerační zařízení využívající obnovitelné palivové zdroje různého výkonu (nejvíce spalovací motory, řidčeji parní a spalovací turbíny).

Z hlediska organizačního začlenění v oblasti výroby a dodávky tepla lze kogenerační zdroje rozdělit na:

- kogenerační jednotky vlastněné fyzickými osobami;
- závodní (průmyslové) tepelné centrály
- veřejné tepelné centrály.

2.5 Energetický přínos kogenerace

Smysl kogenerace z pohledu snížení spotřeby PEZ, který je ilustrativně znázorněn na obr. 1, je možné vyjádřit pomocí jednoduchých matematických vztahů (v nich je uvažováno vyjádření obou druhů energie ve stejných měrových jednotkách – např. v GJ).

Pro výrobu elektřiny při rozdělené výrobě je zapotřebí množství energie v palivu kondenzační elektrárny

$$Q_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

pro výrobu tepla ve výtopně je množství energie spotřebované z paliva

$$Q_{výt} = \frac{Q}{\eta_{výt}}$$

Při sdružené kogenerační výrobě se z paliva spotřebuje množství tepla

$$Q_{kj} = \frac{E + Q}{\eta_{kj}}$$

Pro jednoduchost nyní předpokládejme, že celková tepelná účinnost výtopny a kogeneračního zdroje je stejná tj. $\eta_{výt} = \eta_{kj} = \eta_{tc}$, kde η_{tc} je celková tepelná účinnost obecného zdroje definovaná vztahem

$$\eta_{tc} = \frac{Q + E}{Q_{pal}}$$

Pomocí uvedených vztahů byly vypočteny konkrétní číselné údaje v obr. 1. Poznotek vyplývající z výše uvedeného ilustračního příkladu se může zobecnit do formy jednoduchého matematického vztahu vyjadřujícího úsporu tepla z paliva (Q_u) při sdružené výrobě elektřiny a tepla:

$$Q_u = \frac{E}{\eta_{el}} + \frac{Q}{\eta_{výt}} - \frac{E + Q}{\eta_{kj}}$$

Budeme-li předpokládat, že účinnost kogeneračního zařízení a výtopny je stejná, lze teplo uspořené v palivu vztažené na jednotku tepla dodaného spotřebiteli vypočítat ze vztahu

$$\frac{Q_u}{Q} = \frac{E}{Q} \left(\frac{1}{\eta_{el}} - \frac{1}{\eta_{kj}} \right)$$

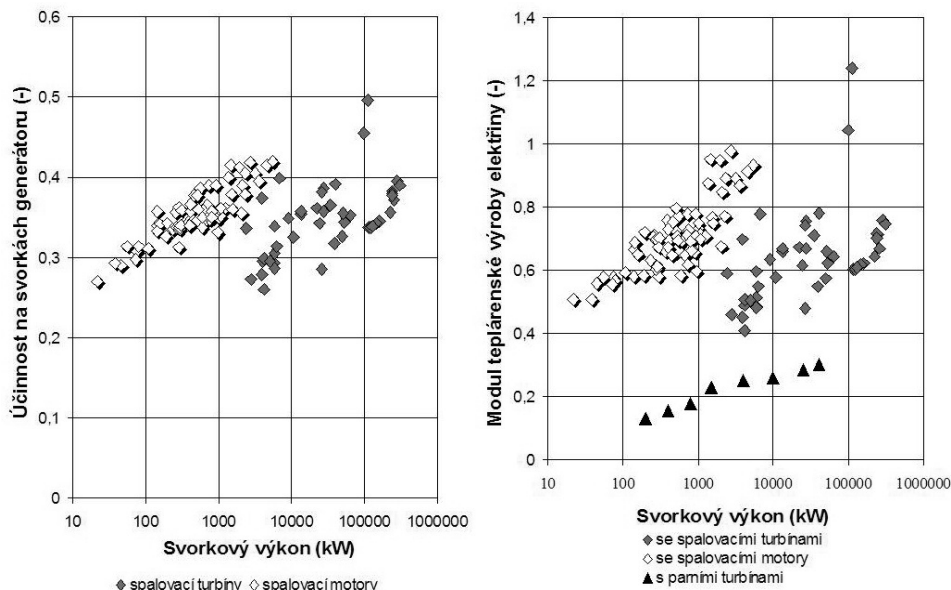
V tomto vztahu se objevuje jeden z nejdůležitějších ukazatelů kogeneračních zařízení, kterým je podíl elektřiny a tepla vyrobených v kogenerační jednotce. Tento parametr byl u nás dříve většinou označován jako **teplárenský modul**. V některých odborných publikacích je používán termín **modul teplárenské výroby elektřiny**, jinde také **součinitel závislého elektrického výkonu**. V anglicky psaných textech se obvykle uvádí výstižný pojem **power/heat ratio**. V dalším jej budeme označovat symbolem **e**. Je tedy

$$e = \frac{E}{Q}, \text{ kde } E \text{ (GJ), } Q \text{ (GJ) jsou množství elektřiny a tepla vyrobené v kogenerační jednotce.}$$

Relativní úsporu tepla, vztaženou k jednotce tepla dodaného kogeneračním zařízením, tedy můžeme vyjádřit jednoduchým a přehledným vzorcem

$$\frac{Q_u}{Q} = e \left(\frac{1}{\eta_{el}} - \frac{1}{\eta_{kj}} \right)$$

Pokud celková účinnost kogenerační jednotky je stejná jako účinnost výtopny, pak úspora tepla z PEZ je přímo úměrná velikosti modulu teplotérenské (kogenerační) výroby elektřiny. Velikost parametru e závisí na typu a provedení kogeneračního zdroje a jeho obvyklé hodnoty jsou patrné v níže uvedené tabulce a na obr. 2, kde jsou uvedeny také velikosti elektrické účinnosti některých kogeneračních zařízení nabízených na světovém trhu.



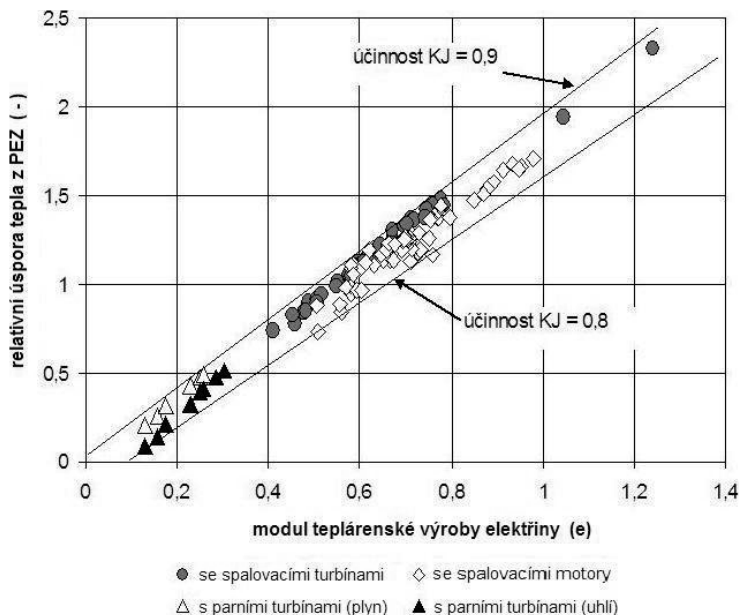
Obr. 2 Elektrická účinnost a modul teplotérenské výroby elektřiny různých typů KJ

Pokud budeme uvažovat obecně $\eta_{výt} \neq \eta_{kj}$, pak předchozí vzorec bude mít tvar

$$\frac{Q_u}{Q} = \left(\frac{1}{\eta_{výt}} - \frac{1}{\eta_{kj}} \right) + e \left(\frac{1}{\eta_{el}} - \frac{1}{\eta_{kj}} \right)$$

Z této rovnice plyne poučení, že na celkovou tepelnou účinnost kogeneračního zdroje se nesmí zapomínat. Při návrhu kogeneračního zařízení musí být vždy uplatněna snaha o dosažení jeho největší celkové tepelné účinnosti. Jedině tak je možno dosáhnout maximální úspory primárních energetických zdrojů.

Relativní úspora tepla (uspořené teplo vztažené na 1 GJ dodaného tepla) v závislosti na parametru e a na celkové účinnosti kogeneračního zařízení, vypočtená podle předchozího vzorce, je nakreslena na obr. 3. Body, vynesené v tomto diagramu, odpovídají opět komerčně nabízeným kogeneračním zařízením. Je zřejmé, že u většiny kogeneračních jednotek se celková tepelná účinnost nachází v pásmu 80% až 90%.



Obr. 3 Relativní úspora tepla z PEZ při provozu kogeneračních jednotek

Pokud bychom chtěli vyjádřit relativní úsporu tepla z PEZ dosaženou kogeneračním způsobem výroby energií oproti původnímu rozdělenému způsobu obdržíme úpravou předchozího vzorce vztah

$$\frac{Q_u}{Q_{el} + Q_{výt}} = 1 - \frac{\eta_{el} \eta_{výt}}{\eta_{kj}} \frac{e + 1}{e \eta_{výt} + \eta_{el}}$$

z něhož je opět patrné, že o úspoře PEZ rozhoduje především velikost modulu teplotné výroby elektřiny e a také velikost celkové účinnosti kogeneračního zařízení, která se ovšem u dobrých zdrojů pohybuje v úzkém pásmu 0,85 - 0,92. Jaké jsou základní termodynamické veličiny různých druhů kogeneračních zařízení je uvedeno v následující tabulce.

Charakteristické vlastnosti základních druhů kogeneračního zařízení

Pohonná jednotka	používané palivo	rozsah výkonů (MWe)	modul teplotné výroby elektřiny	elektrická účinnost	celková účinnost	forma tepla
Odběrová parní turbína	libovolné	5 - 300	0,2 - 0,4*)	10 - 30 %	78 - 88 %	NT pára horká voda
Protitlaková parní turbína	libovolné	0,1 - 100	0,1 - 0,4	7 - 20 %	75 - 88 %	NT pára horká voda

Spalovací turbína	zemní plyn lehký topný olej bioplyn produkty zplyňování	1**) - 250	0,4 - 1,2	25 - 48%	75 - 90%	teplá voda horká voda pára NT, VT
Paroplyno- vé zařízení	zemní plyn lehký topný olej bioplyn produkty zplyňování	10 - 400	0,8 - 2,0	35 - 60%	85 - 90%	teplá voda horká voda pára NT, VT
Spalovací motor	zemní plyn lehký topný olej bioplyn produkty zplyňování	0,01 - 10	0,5 - 1,1	25 - 45%	75 - 92%	teplá voda horká voda pára NT
Parní motor	biopaliva	0,02 - 1	0,1 - 0,3	10 - 25%	70 - 80%	teplá voda
Stirlingův motor	zemní plyn biopalivo	0,001 - 0,03	0,3 - 0,7	20 - 40%	70 - 85%	teplá voda

*) Vztaženo jen na odběrovou páru

**) U mikroturbin 25 - 250 kW

3. KOGENERACE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

3.1 Příspěvek kogenerace k životnímu prostředí

Kogenerační jednotky současné vývojové generace splňují z hlediska emisí příslušné normy. Oproti rozdělenému způsobu výroby tepla a elektřiny výrazně snižují celkovou velikost emisí SO_2 , NO_x , CO, prachu ale i CO_2 a to v důsledku snížení spotřeby PEZ a plynofikací výroby elektřiny. Analogickým způsobem jako při výpočtu úspor energie z PEZ lze odvodit vztah pro snížení emisí při použití kogeneračního principu (následující vzorec je obecný a uvažuje i možné rozdíly v účinnostech kogenerační jednotky a náhradní výtopny):

$$\frac{M_x}{Q_s} = \left(\frac{m_{x,výt}^{výt}}{\eta_{výt}} - \frac{m_{x,kj}^{kj}}{\eta_{kj}} \right) + e \left(\frac{m_{x,el}^{el}}{\eta_{el}} - \frac{m_{x,kj}^{kj}}{\eta_{kj}} \right)$$

zde jsou:

M (kg) zmenšení emise příslušné látky

m (kg/GJ) velikost emise látky vzniklé při spálení paliva, vztažená na 1 GJ uvolněného tepla.

Indexy $výt$, kj , el vyjadřují vztah k výtopně, kogenerační jednotce a kondenzační elektrárně, index x vyjadřuje druh emitující látky.

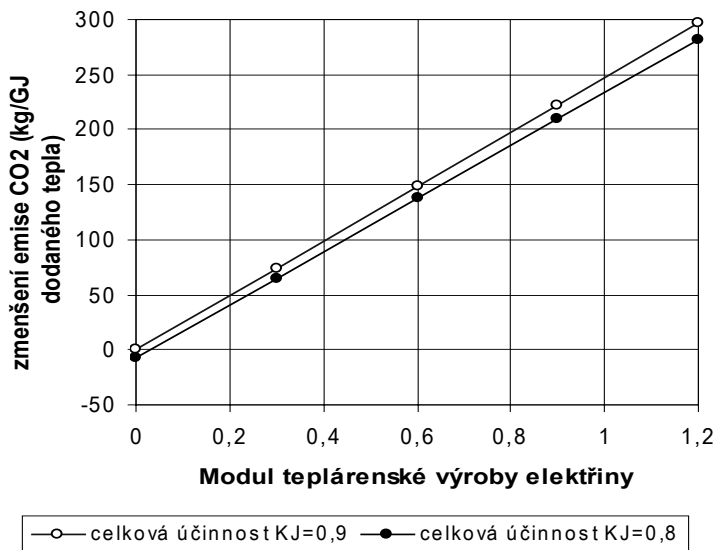
Z uvedeného vzorce je patrné, že poměrné zmenšení emisí libovolné škodlivé látky je přímo úměrné modulu teplárenské výroby elektřiny.

3.2 Snížení produkce CO_2

V závislosti na okolnostech je snížení emisí oxidu uhličitého při provozu kogenerační jednotky rozdílné, v závislosti na použité technologii a dosažené hodnotě modulu teplárenské výroby elektřiny. Na obr. 4 je patrné, v jakém rozmezí se toto snížení může pohybovat. Srovnání je provedeno vzhledem k plynové výtopně a k elektrárně spalující energetické hnědé uhlí. Pro výpočty je možno brát

$m_{\text{CO}_2}^{el} = 100 \text{ kg/GJ}$,

$m_{\text{CO}_2}^{výt} = m_{\text{CO}_2}^{kj} = 50 \text{ kg/GJ}$



Obr. 4 Snížení emisí CO_2 při dodávce 1 GJ tepla z kogenerační jednotky

3.3 Snížení emisí ostatních škodlivých látek

Graf obdobný jako na obr. 4 je možno nakreslit i pro ostatní škodlivé emitující látky (NO_x , C_nH_m , prach atd.), dosadíme-li do rovnice uvedené v odst. 3.1 emisní koeficienty příslušné dané látky. Tyto koeficienty je možno vzít z níže uvedené tabulky (průměrné hodnoty).

Emisní koeficienty m_x (kg/GJ).

Emitující látka	hnědé energetické uhlí (elektrárna)	zemní plyn (výtopna, kogenerace)
tuhé částice	0,23	–
SO_2	0,41	–
NO_x	0,60	0,07
CO	0,05	0,03

4. KOGENERACE A EKONOMIKA

4.1 Ekonomické hodnocení a jeho cíle

Splnění požadavků odběratelů na dodávku tepla a elektrické energie je z technického hlediska možné obvykle uskutečnit několika variantními řešeními. Každé z těchto variantních řešení je však třeba zhodnotit i po ekonomické stránce.

Ekonomická analýza usnadňuje výběr z několika projekčních a technických variant řešení kogeneračního zdroje pomocí měřitelné hodnoty přínosů. Jejím cílem mimo jiné je stanovení:

- varianty technického řešení projektu, která nejlepším způsobem využije investované prostředky;
- vzniku rizik a nejistot v daném řešení;
- očekávaných přínosů a nákladů.

4.2 Roční výrobní náklady

Základem jakéhokoliv ekonomického hodnocení jsou hodnoty ročních výrobních nákladů a výnosů. Roční výrobní náklady se z praktických důvodů dělí na investiční část a na roční provozní náklady.

Investiční část ročních výrobních nákladů:

Tato položka ročních výrobních nákladů má amortizační funkci a jejím cílem je reprodukce zastaralého zařízení. Její hodnota vychází z investičních nákladů (N_i), doby životnosti uvažovaného zařízení a diskontní sazby.

Investiční náklady (Kč) jsou finanční prostředky na výstavbu a provoz kogeneračního zdroje. V dané lokalitě zahrnují:

- cenu kogenerační jednotky (jednotek);
- palivové hospodářství, zásobní nádrže a ovládací zařízení;
- připojení na místní nebo veřejnou elektrickou síť zahrnující popř. jeho rekonstrukci;
- všechna mechanická propojení a elektrický servis, včetně propojení a vyzkoušení;
- některé nové budovy, úpravy stávajících budov;
- vyškolení operátorů, záložní díly a jiné speciální prostředky pro údržbu a opravy;
- projekty, dozory a náklady na uvedení zdroje do provozu;
- environmentální vybavení, hasičské prostředky a vnější profesionální služby požadované k jejich ovládání.

Velikost investičních nákladů závisí především na typu kogenerační jednotky a na místních podmínkách. Značný podíl na celkových nákladech mohou mít náklady spojené s připojením na energetické sítě (plyn, elektřina). Investice velmi vyrostou, je-li nutno, současně s postavením kogeneračního zařízení, budovat také novou síť centralizovaného zásobování teplem.

Kogenerační zdroje vybavené spalovacími turbínami nebo velkými spalovacími motory poháněnými alternátory včetně jejich připojení a pomocných zařízení (plynový kompresor, palivové nádrže atd.) obvykle reprezentují 40% až 60% z celkové investiční položky zdroje. Připojené zařízení pro využití odpadního tepla (kotel, výměník) a přídatné zařízení (vodní nádrže, čerpadla, odplyňovač atd.) činí obvykle 15% až 30% z celkových investičních nákladů. Elektrická dozorná a řídicí veličina tvoří 5% až 15% z celkových investic zdroje.

Malé zdroje vybavené spalovacími motory jsou na trhu nabízeny v kompletním uspořádání na společném rámu zahrnujícím generátor, výměníky tepla a kontrolní systémy. Takovýto komplet představuje 60 až 70% ceny celkových investic zdroje.

Kogenerační zdroje, s parními turbínami a vysokotlakovým parním kotlem, jsou, při srovnatelném výkonu, dražší, než výše uvedená zařízení. Struktura nákladů je velmi variabilní. Samotné parní turbíny z celku představují jen malou část.

Jak bylo dříve uvedeno, také doba životnosti (životnost) zařízení ovlivňuje velikost amortizační položky stálé složky ročních výrobních nákladů. Pojem životnosti je důležitý pro odpisování. Odpisy vytváří zdroj financování reprodukce zařízení a jejich velikost je stanovena zákonnými předpisy.

Roční provozní náklady.

Celkové roční provozní náklady sestávají z následujících položek:

- náklady na palivo pro pohonné jednotky;
- mzdové náklady;
- náklady na běžnou údržbu;
- náklady na plánované prohlídky a opravy;
- náklady na montážní a údržbový materiál;
- náklady na provozní oleje, technické plyny a chemické prostředky na úpravy napájecí a chladicí vody;
- režijní náklady.

Náklady na palivo tvoří podstatnou část ročních provozních nákladů a tuto položku je vždy nutno vypočítat co nejpřesněji. Její velikost výrazně ovlivňuje celková tepelná účinnost zdroje, kvalita používaného paliva a jeho měrná cena. Ostatní položky ročních provozních nákladů se nejčastěji pro účely projektových studií a zjednodušené ekonomické analýzy stanovují odhadem (procentní díl investičních nákladů), nebo se zanedbávají.

Aby bylo možno vzájemně porovnávat hospodaření energetických výroben s různou technologií, popř. různého výkonu, byl zaveden pojem *měrné výrobní náklady*. Jsou to náklady vztažené na jednotku energetické produkce (elektrické energie, tepla atd.). V kogeneračních zdrojích se vyrábí dva druhy energií – elektřina a teplo. Stanovení ročních výrobních nákladů na elektrickou energii a teplo je proto poněkud složitější, poněvadž některé nákladové položky slouží jen k výrobě elektřiny nebo tepla a některé jsou společné. Tyto společné náklady je nutno rozdělit. Pro toto dělení existuje celá řada metod. Jako nejvýhodnější se jeví nákladová metoda dělení vycházející z použití měrných výrobních nákladů marginální elektrárny špičkové úrovně a výtopny.

4.3 Výnosy.

V kogeneračních tepelných zdrojích jsou výnosy dány především vyrobenou elektřinou a teplem. Realizují se buď prodejem těchto energií nebo jako úspora při jejich nákupu od externích dodavatelů. Často se obě tyto formy kombinují.

Výnosy za elektrickou energii:

Produkovaná elektrická energie se využívá pro:

- částečné krytí vlastní spotřeby, zbytek se nakupuje z veřejné rozvodné sítě;
- pokrytí vlastní spotřeby a prodej přebytků do veřejné rozvodné sítě;
- prodej do veřejné rozvodné sítě;
- ostrovní provoz bez připojení k veřejné rozvodné síti.

U elektřiny využívané pro vlastní spotřebu je výnosem úspora finančních prostředků vyplývající z rozdílu měrných cen elektřiny nakupované a vyrobené vlastním zařízením. Připojení zdroje k veřejné rozvodné síti má podstatný vliv na velikost dosažené úspory. Zatím co platba za odebranou elektrickou energii z nízkonapěťové sítě je jednoduchá (platba za odebranou energii), při odběru z vysokého napětí je platba složená z části za odebranou elektřinu rozdělenou do tarifních pásem (špičkový, vysoký a nízký tarif) a části za rezervovaný elektrický výkon. Na tuto skutečnost je nutno pamatovat při ekonomických výpočtech i při návrhu struktury kogenerační centrály, neboť úsporu částek za rezervovaný výkon je možno dosáhnout jen tehdy, je-li možno zajistit úplné pokrytí špiček spotřeby po celý čas odběru elektřiny.

Při dodávce elektřiny do rozvodné sítě je výnosem tržba za vyrobenou elektřinu. Velikost tržby závisí na způsobu provozu zdroje. Měrná cena elektřiny smluvně dodávané je vždy vyšší než měrná cena nepravidelných přebytků elektrické energie. Nejvyšší měrnou cenu má elektřina dodávaná při energetických špičkách. V současné době vyhláškou Energetického regulačního úřadu ze dne 20. 11. 2007 jsou stanoveny minimální výkupní ceny elektřiny ze zdrojů využívajících obnovitelné zdroje a také z kogeneračních zdrojů. Tato vyhláška stanovuje také příspěvek k výkupní ceně elektřiny. Pro kogenerační výrobu je velikost tohoto příspěvku odstupňována podle elektrického výkonu zdroje a to do třech skupin: pro zdroje o elektrickém výkonu do 1 MW, dále pro pásma výkonů 1 až 5 MW a pro zdroje nad 5 MW.

Výnosy za teplo.

Výnosy za teplo dodané spotřebiteli jsou součinem odebraného tepla a jeho měrné ceny. Při hodnocení výhodnosti dodávky tepla z kogenerační jednotky vůči dodávce tepla z výtopny (kotle) je pro korektnost nutno za měrnou cenu uspořádaného tepla dosadit cenu tepla v palivu kotlů zvýšenou o energie a hmoty spotřebované v kotelně.

4.4 Kritéria hodnocení ekonomické efektivnosti

Kritéria pro hodnocení ekonomické efektivnosti jsou veličiny, pomocí kterých se posuzuje ekonomická efektivnost variantního investičního záměru v průběhu jeho životnosti (nebo stanovené doby sledování). Základem pro výpočet ekonomické efektivnosti je tabulka toků hotovosti, sestavená pro celou dobu hodnocení. Tato tabulka obsahuje všechny příjmy a výdaje navrhovaného zařízení v jednotlivých provozních rocích. Je zde nutno zahrnout veškeré investiční a provozní náklady – náklady na mzdy, pojištění, běžné opravy a údržbu, servis, generální opravy, poplatky za znečištění životního prostředí, daně, náklady na financování (splácení úvěrů) a další položky. Na základě této tabulky je možno vypočítat ekonomické veličiny potřebné pro výsledné hodnocení.

V ekonomické praxi jsou nejčastěji používána tato kritéria:

- **Kritérium čisté současné hodnoty** (NPV - Net Present Value). Je to součet diskontovaného toku hotovosti (cash flow), který bude vytvořen provozovaným zařízením za dobu sledování. Hledá se varianta s nejvyšší hodnotou souhrnného diskontovaného cash-flow.
- **Kritérium vnitřního výnosového procenta** (Internal Rate of Return) Hledáme vnitřní úrokovou míru při níž je souhrnný diskontovaný cash flow roven nule právě po skončení doby životnosti zařízení. Tuto úrokovou míru pak porovnáváme s diskontní sazbou centrální banky. Výhodná je varianta řešení, která má úrokovou míru vyšší než je diskontní sazba.
- **Kritérium doby návratnosti investic** (Pay Back Period). Zde se rozlišuje prostá doba návratnosti, kdy není uvažováno s cenou peněz, a doba návratnosti uvažující cenu peněz. Prostá doba návratnosti může mít význam jen pro první orientaci.

Velmi často dávají jednotlivá kritéria různé výsledky pro porovnávané varianty projektu. Jako základní bývá nejčastěji používána velikost čisté současné hodnoty s přihlédnutím k ostatním kritériím.

Při výpočtu všech veličin, použitých k vyhodnocení ekonomické efektivity, je *nutno uvažovat cenu peněz*. To lze provést tak, že se pomocí diskontování se zvolenou diskontní sazbou všechny finanční částky přepočítávají k jednomu datu, kterým bývá nejčastěji datum zahájení provozu hodnoceného zařízení. *Diskontní sazba (diskontní míra)* představuje průměrnou míru výnosu kapitálu v daném odvětví podnikání. U různých firem nebo projektů může být tato sazba různá. Někdy se pro diskontování používá v projektech diskontní sazba centrální banky.

V předchozích odstavcích jsme neuvažovali existenci inflace, což je rychlost s kterou se zvyšují ceny reprezentativních zařízení (produktů) a tedy rychlost, se kterou peníze ztrácejí svoji kupní sílu. Všeobecná inflace ovlivňuje ceny všech zařízení (produktů) podobným způsobem a tím se při ekonomickém hodnocení i budoucí náklady a hodnota úspor zvyšují podobným způsobem. Předpoklad, že inflace ovlivní stejným způsobem hodnocení všech konkurenčních projektů umožní vyhnout se předpovědi o výšce budoucí inflace a tím zvýšení nejistoty odhadnutých finančních položek. Z těchto důvodů je vhodné provádět základní ekonomické hodnocení projektu ve skutečných podmínkách, bez uvažování inflace. Analýza s uvažováním předpovědi inflace může být doplňujícím materiálem. Pokud je možno odhadnout, že se některé ceny změní vůči ostatním, je potřebné tuto okolnost v hodnocení uvážit.

4.5 Ekonomické hodnocení z pohledu projektanta a z pohledu investora

Hodnocení ekonomické efektivity investice se provádí na základě vypočtené velikosti základních kritérií a to ze dvou pohledů, u nichž je poněkud odlišně definován cash-flow a zisk:

Hodnocení z hlediska projektu:

Při tomto pohledu se porovnávají ekonomické účinky a nároky variant bez ohledu na způsob financování a bez vlivu daní. Nezkoumá se původ vloženého kapitálu (vlastní kapitál, úvěr, dotace, podpora a pod.). Tato fáze ekonomické analýzy umožňuje posoudit hospodárnost veškerých vložených investic, což představuje pohled makroekonomický - systémový. Výsledky takového rozboru mají obecný charakter a vyžaduje je na př. Světová či Evropská banka.

Hodnocení z hlediska investora:

Jedná se o mikroekonomický pohled, beroucí do úvahy kdy a jak velké finanční prostředky musí investor do projektu vkládat a kdy a jaké finanční zdroje z realizace projektu sám získá. Toto hodnocení tedy spočívá nejen ve výběru optimální varianty technického řešení investice, ale i v nalezení optimálního způsobu financování celé akce.

4.6 Citlivostní analýza

Projekt obvykle zahrnuje určitá rizika, protože výsledek se nedá předpovědět s jistotou. Je tedy potřebné míru rizika do projektu zahrnout a to posouzením rizik všech individuálních nákladů a úspor, které mohou způsobit, že skutečné náklady nebo úspory se budou lišit od našich odhadů. Citlivostní analýza je nástroj, pomocí něhož je možné posoudit, jak změna některého z hlavních ekonomických parametrů ovlivní hospodářské výsledky.

Především by měl být posouzen vliv:

- cen elektrické energie (prodávané i nakupované);
- cen paliva;
- velikosti měrných investičních nákladů;
- roční doby využití zařízení.

Provedené analýzy ukazují, že ekonomické výsledky kogeneračních projektů značně ovlivňuje zejména cena elektřiny a roční doba využití zařízení.

4.7 Zhodnocení výsledků ekonomické analýzy

Ekonomická analýza je důležitý a nezbytný krok k posouzení investiční strategie při stavbě energetického zdroje. Je však nutné si uvědomit, že sama nemůže jednoznačně určit, které z možných řešení by bylo po skončení životnosti zařízení skutečně ekonomicky nejefektivnější a přineslo investorovi, resp. provozovateli, největší užitek. V průběhu času se totiž podmínky ovlivňující každoroční ekonomické výsledky mění, mnohdy velmi výrazně a často velmi neočekávaně. V první polovině devadesátých let byly na příklad podmínky pro stavbu malých kogeneračních zařízení poměrně výhodné (nízká cena zemního plynu, vyšší cena elektřiny, nízké mzdové náklady atd.) a ekonomické výpočty dávaly dobré výsledky i při menších ročních dobách využití. Tyto podmínky se koncem devadesátých let zhoršily v důsledku růstu ceny plynu, ceny zařízení a mzdových a servisních nákladů při stagnujících cenách elektřiny. V současné době jsou naopak kogenerační zařízení velmi účinně podporovány i legislativně garantováním minimálních výkupních cen elektřiny a příspěvků k výkupním cenám. Vliv takovýchto výkyvů ekonomické výpočty přirozeně nemohou obsáhnout. Investor proto musí předvídat budoucí vývoj národní i světové ekonomiky, využívat nejen výsledky exaktních výpočtů ale i podnikatelské intuice. Výsledky ekonomické analýzy mu mohou být dobrou pomůckou. Při zhodnocení výsledků je také nutno mít na paměti, že energetika pracuje se zařízením majícím dlouhou životnost. Mnohé parní turbíny i kotle, na příklad, jsou v teplárnách v téměř nepřetržitém provozu 30 i 40 let, někdy i déle. Požadovat, aby doba návratnosti vložených prostředků do kogeneračních zařízení byla kratší než 3 až 5 let proto není prozíravé. Tak krátká doba splatnosti se může vyskytnout jen za mimořádně příznivých podmínek. Dobu splatnosti v rozmezí 5 až 10 let je nepochybně možno považovat za velmi dobrou, do 15 let za přijatelnou. V takovém případě přinese instalace a provoz kogeneračního zařízení investorovi za dobu životnosti dostatečný zisk, národnímu hospodářství velké úspory primárních energetických zdrojů a celé společnosti významný příspěvek ke zlepšení životního prostředí.

5. NÁVRH A DIMENZOVÁNÍ KOGENERACIÍCH ZAŘÍZENÍ

5.1 Podklady pro návrh kogeneračního zařízení

Všude tam, kde se spotřebovává tepelná energie, je potenciál pro stavbu kogeneračních zařízení. Návrh takového zařízení probíhá přinejmenším ve dvou krocích, jejichž rozsah se liší především v závislosti na velikosti navrhovaného kogeneračního zdroje. Značný vliv na přípravné práce má také skutečnost, zda je kogenerační zařízení budováno jako nový energetický zdroj nebo zda kogenerační jednotka rozšiřuje zdroj stávající.

Postup návrhu je možno rozdělit do dvou kroků:

- předběžné posouzení vhodnosti a možnosti použití kogenerace;
- podrobný rozbor požadavků na dodávku tepla a elektřiny ve spotřebitelské soustavě a odtud vyplývající návrh typu, velikosti a počtu kogeneračních jednotek.

V prvním kroku je nutno posoudit zejména tyto okolnosti:

- zda jsou v daném místě přiměřeně velké požadavky na teplo a elektřinu jak z hlediska výkonů, tak doby ročního využití;
- je-li v dané lokalitě k dispozici vhodné palivo, voda a možnost připojení k veřejné elektrické síti;
- je-li k dispozici dostatečný prostor pro výstavbu zařízení a nezbytné zázemí;
- zda je předpokládaný spotřebitel tepla blízko místa instalace kogenerační jednotky;
- nebrání-li výstavbě tepelného zdroje legislativní požadavky (hluk, emise, veřejný zájem).

TEDOM®

KOGENERAČNÍ JEDNOTKY SE SPALOVACÍMI MOTORY



Elektrický výkon
8 - 2000 kW

Více než 1500 instalací
v 35 zemích světa

Palivo: zemní plyn, bioplyn, skládkový plyn, důlní plyn

www.tedom.cz



Certifikační a registrační orgán výrobků a organizací GAS s.r.o.

Certifikace organizací

V březnu roku 2002 zahájil činnost certifikační a registrační orgán organizací, který byl zřízen za účelem ověření a garance trvalé kvality montážních a opravárenských činností v plynárenství.

Smyslem zavedení systému certifikace organizací je vytvoření systému prokazování kvality v oblasti odborné způsobilosti organizací působících v plynárenství, kdy na základě dobrovolnosti, jako vyjádření svobodné vůle jednotlivých žadatelů, je ověřena nezávislou třetí stranou a prokázána vysoká odborná způsobilost a její trvalé udržování splněním požadavků relevantních právních a technických předpisů.

Na základě kladného výsledku certifikace a registrace organizace je předpoklad:

- *zajištění nadstandardní úrovně a kvality plynárenských zařízení budoucím provozovatelům,*
- *podstatné zlepšení bezpečnostních parametrů plynárenských zařízení při jejich provozu.*

Certifikát vydaný certifikačním a registračním orgánem má omezenou dobu platnosti a v průběhu jeho platnosti jsou pravidelně prováděny dozory za účelem ověření trvalého plnění podmínek rozhodných pro vydání certifikátu o registraci. K ověření platnosti certifikátu je možno využít registr certifikovaných organizací na **www.cpi-gasinfo.cz**.

Po dobu platnosti certifikátu je organizaci propůjčena značka kvality zapsaná v rejstříku ochranných známek u Úřadu průmyslového vlastnictví ČR.



Sídlo Certifikačního a registračního orgánu výrobků a organizací GAS s.r.o.:

GAS s.r.o.
Denisovo nábřeží 6
301 00 Plzeň 1

tel.: 377 539 000
fax: 377 539 923
e-mail: certifikace@gasinfo.cz

www.cpi-gasinfo.cz

Pro zpracování druhého kroku je nutné získat v co nejpodrobnější podobě řadu podkladů:

- situační plán spotřebitelské lokality resp. generel objektů investora;
- kompletní údaje o stávajícím tepelném zdroji vč. stavební dokumentace;
- roční spotřebu tepelné a elektrické energie a její rozpis po měsících, nejlépe za několik předchozích roků a předpokládaný vývoj spotřeb v budoucnosti;
- denní diagramy průběhu potřeby tepla v typických dnech roku (topná sezóna, přechodné období, letní období);
- denní diagramy průběhu potřeby elektřiny v typických dnech (pracovní, soboty, neděle a svátky).

V minulosti bylo často velmi obtížné většinu z těchto podkladů získat. Pak bylo nutno některé údaje odborně odhadovat. V současnosti je u mnoha investorských subjektů, zejména v průmyslu, používána moderní řídicí a monitorovací technika s centrální evidencí, takže všechny potřebné podklady jsou velmi dobře přístupné a to i v elektronické podobě.

Na základě shromážděných podkladů se provede návrh provedení a dimenzování kogeneračního zdroje. Úloha určení velikosti a počtu kogeneračních jednotek je ovšem velmi variabilní v závislosti na typu kogeneračního zařízení a druhu potřeby tepla a elektřiny.

5.2 Diagramy potřeby a spotřeby tepla

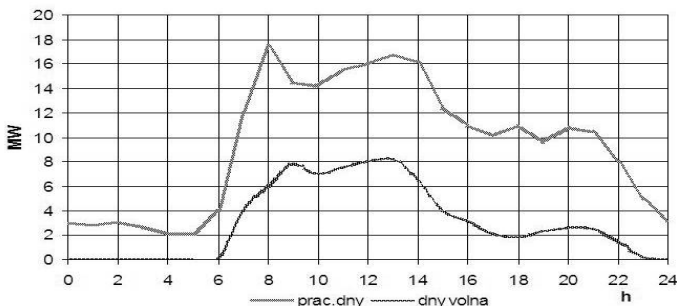
Pro jednoznačnost vyjadřování je nutno připomenout, že pojem **potřeba** (tepla, elektřiny) představuje okamžitý výkon (kW, kWt), **spotřeba** (tepla, elektřiny) je vyrobené resp. dodané množství příslušné energie (GJ, kWh atd.)

Při rozhodování o velikosti a nasazení kogeneračních jednotek do tepelného zdroje pracujeme ponejvíce s těmito diagramy:

- denní diagramy potřeby tepla;
- roční diagram trvání potřeby tepla.

Diagramy potřeby tepla jsou pro návrh a dimenzování kogeneračního zařízení rozhodující. Kogenerační jednotky mohou pracovat bez dodávky tepla jen zcela výjimečně a musely by mít pro tento účel instalováno speciální přídavné zařízení (např. venkovní chladiče). Kromě toho činnost kogeneračních jednotek jen pro výrobu elektřiny, bez využití odpadního tepla, je nežádoucí, neboť při této výrobě nemohou konkurovat velkým elektrárenským zdrojům.

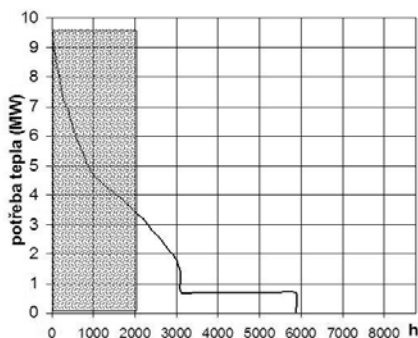
Znat průběh denní potřeby tepla je nutné, jedná-li se o potřebu tepla pro technologické účely. Jestliže podnik provozuje výrobu i ve dnech pracovního volna (resp. pracovního klidu), je potřebné mít k dispozici i diagramy pro tyto dny (obr. 5). Pro možnost uplatnění kogenerace je výhodný vícesměnný provoz. V podniku, jehož potřeby tepla odpovídají obr. 5, se jedná zřejmě o dvou-
směnný provoz. Při tepelném výkonu kogenerační jednotky 10 MW je možné počítat s využitím instalovaného výkonu této jednotky po dobu kolem 3500 hodin ročně, pokud by tento výkon byl 6 MW jedná se přibližně o 4500 hodin ročně. To již je hodnota poměrně příznivá pro dosažení dobrých ekonomických výsledků.



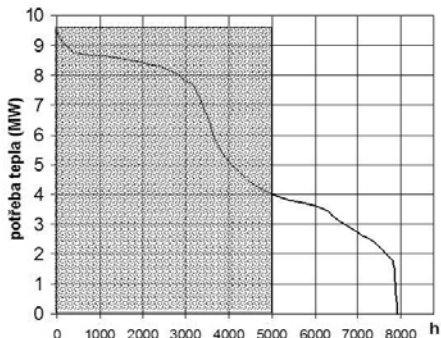
Obr. 5 Denní diagramy potřeby tepla průmyslového závodu

Jestliže je teplo používáno jen pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody (TUV) nejsou denní diagramy potřeby tepla nutné. Ve veřejném sektoru má organizace vytápění univerzální charakter, daný zákonnými předpisy. V podnicích postačí informace o směnnosti, počtu zaměstnanců a charakteru provozu. Potřebu a spotřebu tepla pro vytápění ve dnu libovolného měsíce otopné sezóny je možné určit z klimatických dat a z potřeby tepla daného komplexu objektů při výpočtové venkovní teplotě. Tato hodnota se určí výpočtem podle příslušných norem.

Roční diagram trvání potřeby tepla vyjadřuje po jakou dobu během roku je potřeba tepla větší než její zvolená velikost. Potřeba tepla zahrnuje teplo pro vytápění, větrání, ohřev TUV a pro technologické účely. Pro vytápění, větrání a ohřev TUV je možno tento diagram sestavit jednoduchým univerzálním způsobem na základě jmenovitých potřeb tepla a klimatických údajů. Popis metody lze najít ve specializované literatuře. Potřeba tepla pro technologii se sestaví z denních diagramů. Roční diagram trvání potřeby tepla může mít tvar nakreslený na obr. 6. Tmavá plocha v diagramech je úměrná roční spotřebě tepla. Levý diagram (a) má špičkový charakter a odpovídá potřebě tepla pro vytápění a ohřev TUV podniku s jednosměnným provozem. Roční doba využití maximální potřeby tepla je kolem 2000 h. Pro kogenerační zařízení je takovýto typ spotřeby nevýhodný. Pravý diagram (b) náleží podniku s vícesměnným provozem a převahou potřeby tepla pro technologii. Roční doba využití maximální potřeby tepla je kolem 5000 h, kogenerační zařízení může být dimenzováno pro maximální tepelný výkon 4 až 5 MW.



a) roční doba využití max. potřeby 2000 h



b) roční doba využití max. potřeby 5000 h

Obr. 6 Roční diagramy trvání potřeby tepla

Na ročním diagramu trvání potřeby tepla si všimněme ještě jedné důležité okolnosti. Kogenerační jednotky nemohou být jediným zařízením tepelného zdroje provozovatele. Především je zde požadavek na co největší roční dobu využití jmenovitého výkonu jednotky. Kogenerační zařízení se proto dimenzuje jen na část maximální potřeby tepla. Definuje se přitom tzv. **teplárenský součinitel**, což je podíl celkového jmenovitého tepelného výkonu kogeneračních jednotek a požadovaného maximálního tepelného výkonu zdroje. Tento součinitel může být definován vztahem:

$$\alpha = \frac{Q_{kj}}{Q_{max}} \quad \text{nebo také} \quad \alpha_r = \frac{Q_{rkj}}{Q_r}$$

kde jsou

Q_{kj} (kW)

Q_{max} (kW)

Q_{rkj} (GJ/r)

Q_r (GJ/r)

součet jmenovitých tepelných výkonů kogeneračních jednotek zdroje;

požadovaný výpočtový (resp. maximální) tepelný výkon zdroje;

roční dodávka tepla z kogeneračních zdrojů;

celková roční dodávka tepla zdroje.

Teplárenský součinitel se volí výrazně menší než 1 aby byla zajištěna dostatečně dlouhá roční doba využití kogeneračních jednotek, nutná s ohledem na ekonomické okolnosti. Má-li roční diagram trvání potřeby tepla výrazně špičkový charakter (převaha tepla pro vytápění), volí se teplárenský

součinitel obvykle v rozmezí 0,2 až 0,4, někdy i nižší (např. na obr. 6 vlevo nejvýš 0,1). Při větší době trvání maximální potřeby tepla lze volit teplotní součinitel přiměřeně větší (na obr. 6 vpravo i 0,4 - 0,6). Roční doba využití jmenovitého výkonu každé kogenerační jednotky by neměla být menší než 3000 až 4000 hodin, má-li být dosaženo očekávaného ekonomického výsledku.

Zbývající část maximálního požadovaného tepelného výkonu zdroje musí být zajištěna (s vhodnou výkonovou rezervou) co nejlevnějším špičkovým zařízením. Pro tento účel se nejčastěji volí plynové kotle. Ty současně mohou pokrýt potřebu tepla v případě poruchy kogeneračního zařízení.

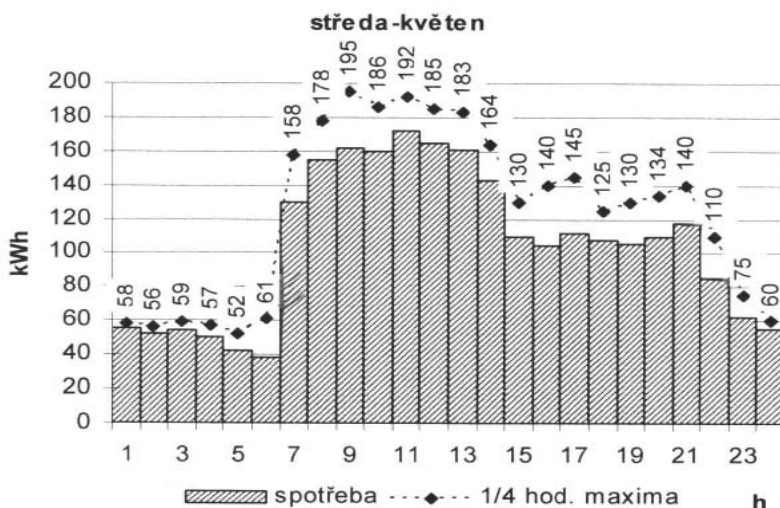
5.3 Diagramy potřeby elektřiny

Elektrická energie vyrobená v kogenerační jednotce se může využít pro:

- dodávku celé výroby do veřejné rozvodné sítě;
- pokrytí vlastní spotřeby elektřiny provozovatele;
- krytí vlastní spotřeby a prodeje přebytků do rozvodné sítě.

První případ je obvyklý u veřejných (komunálních) tepelných centrál a v těch případech, kdy potřeba elektřiny je velmi malá oproti potřebě tepla (např. u rodinných domků a pod.). Harmonogram výroby elektřiny je nutno projednat s rozvodnými závody. Je-li možný provoz kogenerační jednotky řídit tak, aby byla dodávka energie uskutečněna vždy v oblasti pásma špičkového tarifu a dále přednostně v pásmu vysokého tarifu, lze nepochybně dosáhnout vyšší smluvní výkupní ceny elektřiny a lepších hospodářských výsledků. Za tímto účelem se často do kogeneračních zdrojů instalují vhodné tepelné akumulátory.

Ve druhém případě je pro určení jmenovitého výkonu kogeneračních jednotek, pro stanovení způsobu jejich provozu a pro výpočty ročních ekonomických bilancí potřebné znát typické denní průběhy vlastní spotřeby elektřiny závodu a v případě platby ve složených tarifech (platba za měřená nebo smlouvená maxima odběru a za elektrickou práci) také průběh velikosti naměřených 1/4 hodinových maxim (kW) během dne, měsíce a roku. Tabulky nebo diagramy, vyjadřující tyto závislosti, musí být dále doplněny přehledy měsíčních spotřeb elektřiny v jednotlivých tarifních pásmech. Příklad diagramu, jenž může vhodně sloužit pro další práce při návrhu kogeneračních jednotek, je uveden na obr. 7



Obr. 7 Denní diagram spotřeby elektřiny a velikosti 1/4 hodinových maxim

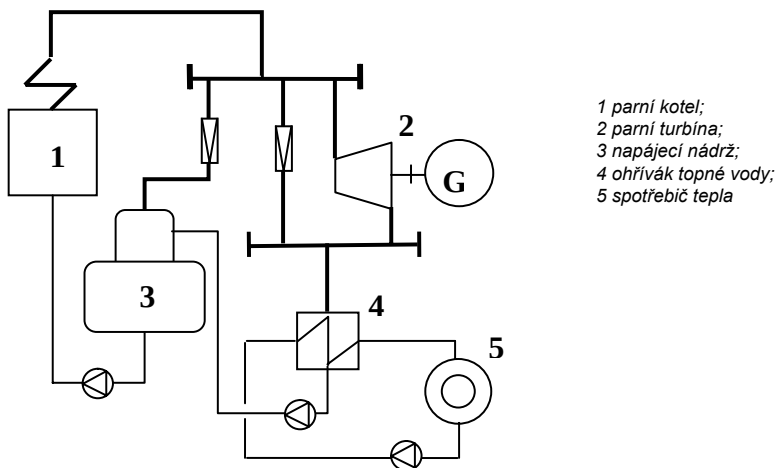
6. KOGENERACE S PARNÍMI TURBÍNAMI A MOTORY

6.1. Princip použití parních turbín v tepelném kogeneračním zdroji.

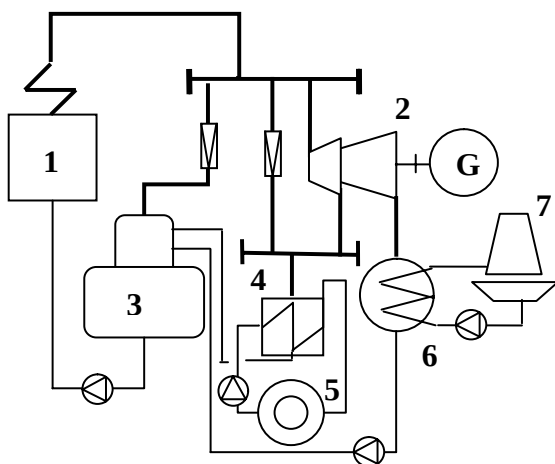
Parní turbíny se jako motory pro průmyslová kogeneračních zařízení používají dlouhá léta. Pokud se parní turbína použije jako motor kogeneračního systému je možný dvojitý způsob zapojení:

- parní turbína protitlaková (obr. 8);
- parní turbína kondenzační s odběrem páry pro dodávku tepla spotřebiteli (obr. 9).

Nejjednodušší uspořádáním je provedení s protitlakovou turbínou, kde veškerá pára po průchodu turbínou má relativně nízký tlak a slouží k dalšímu teplotenskému využití. Tam kde je vyžadován dvoustupňový ohřev topné vody se druhý stupeň ohřevu provádí buď pomocí odběru z turbíny nebo někdy parou odebíranou přímo z výstupu kotle a redukovanou na požadovaný tlak



Obr. 8 Základní schéma zapojení protitlakové parní turbíny



Obr. 9 Základní schéma zapojení kondenzační parní turbíny s odběrem páry

1 parní kotel; 2 parní turbína; 3 napájecí nádrž; 4 ohřívák topné vody; 5 spotřebič tepla; 6 kondenzátor; 7 chladicí věž

Parní protitlaková turbína představuje typické kogenerační zapojení používané v minulosti nejčastěji (již od dob prvního uplatnění parních turbín na přelomu 19. a 20. století). Vysokotlaká pára z kotlů expanduje v turbíně a produkuje mechanickou energii, která se používá k pohonu elektrického alternátoru. Výkon turbíny závisí na množství expandující páry a také na požadované kvalitě dodávaného tepla, která je dána tlakem páry vystupující z turbíny. Pracovní pára vstupující do turbíny musí mít vysoké parametry tj. tlak i teplotu. Na výstupu z turbíny je obvykle pára s nízkopotenciální energií odpovídající požadavkům odběratelů. Typickými vstupními parametry páry jsou tlak $p = 3,5 - 6,3$ MPa, a teplota $t = 450 - 500$ °C u turbín menšího výkonu (cca do 30 MW) a tlak až do 16 MPa, s teplotou do 560 °C, u největších teplárenských protitlakových turbín. Zvyšování vstupních parametrů páry progresivně zvyšuje investiční i provozní náklady kotlů avšak výrazně zlepšuje teplárenské parametry zdroje.

Tlak páry na výstupu z turbíny je dán požadovanými parametry využívaného tepla. Optimální vstupní parametry tedy závisí na velikosti (výkonu) zařízení a na kvalitativních požadavcích odebraného tepla. Velkou výhodou zařízení s parními turbínami je možnost spalovat v kotli libovolná paliva zahrnující plyn, mazut, uhlí, tuhé komunální odpady a pod. Kotle jsou často přizpůsobeny pro spalování kombinovaných paliv.

Investičně jsou tato zařízení náročná, díky požadavkům souvisejícím s vysokou teplotou a tlakem používané páry, a s poměrně komplikovaným a složitým uspořádáním kotlů a celé tepelné centrály. Parní zařízení má obvykle malý elektrický výkon vztahený na jednotku dodávaného tepla a vysoké investiční náklady na instalování jednotkový elektrický výkon (Kč/kWe). Pokud kotle a ostatní pomocná zařízení mají jiný hlavní účel než je výroba páry a její dodávka spotřebitelům, pak přiřazení parní turbíny do pracovního okruhu je ekonomicky velice efektivní. To je případ spalovny tuhého komunálního odpadu (případně různých jiných i nebezpečných odpadů).

U kondenzačních turbín se pára z výstupu turbíny vede do kondenzátoru. Tuto páru nelze pro kogenerační účely použít. Avšak pára může být u tohoto typu turbín ve vhodném místě expanze odebrána pro průmyslové nebo topné účely. Tato tzv. odběrová turbína může podle poptávky po teple pracovat jako kondenzační s odběrem páry nebo protitlaková, když veškerá pára (mimo nutný minimální průtok nízkotlakovou částí) je odvedena odběrem. Použití těchto turbín je účelné jen za jistých podmínek.

6.2 Parní turbíny v kogeneračních tepelných zdrojích

Z hlediska výkonu lze parní turbíny používané pro teplárenské účely rozdělit do skupin:

- parní turbíny středního a velkého jednotkového výkonu;
- parní turbíny malého výkonu.

Turbíny o středním a velkém výkonu (elektrický výkon nad 25 MW), odběrové kondenzační i protitlakové, byly v minulosti, u nás i v zemích východní Evropy, často používány ve velkých zdrojích tepla soustav centralizovaného zásobování městských aglomerací. Největší takovéto turbíny s kogeneračním uspořádáním byly realizovány v okolí velkých měst bývalého Sovětského svazu, kde jednotkový výkon dosahoval až 300 MWe. U nás se přitom využívalo možnosti použití i nekvalitních, ale levných a dostupných paliv, jako je hnědé energetické uhlí.

Do podoby kogeneračních zařízení se v ČR postupně rekonstruovala část kondenzačních elektráren, aby se tak zvýšila jejich ekonomická efektivnost. Kondenzační výroba elektřiny se zde značně omezila a spotřebitelům v bližším nebo vzdálenějším okolí se dodává teplo ve formě páry nebo horké vody. Takto jsou rekonstruovány např. elektrárny Hodonín, Opatovice a Mělník. Z některých těchto zdrojů je teplo dopravováno do míst spotřeby pomocí dálkových horkovodů. Příkladem může být horkovod Mělník Praha a také dodávka tepla z elektrárny Opatovice do Pardubic a Hradce Králové. Také u většiny ostatních kondenzačních elektráren je realizována dodávka tepla ve formě horké vody, ohřívané ve výměňkových stanicích pomocí páry z neregulovaných odběrů turbín. Třebaže velikost odváděného tepelného výkonu je relativně malá vzhledem k elektrickému výkonu elektrárny, jedná se o dodávku tepla o tepelných výkonech v řádu stovek megawatt.

Pro moderní decentralizovanou kogenerační výrobu jsou v některých případech použitelné parní turbíny menšího výkonu. Takovéto turbíny mohou být:

- jednostupňové nebo dvoustupňové;
- vícestupňové.

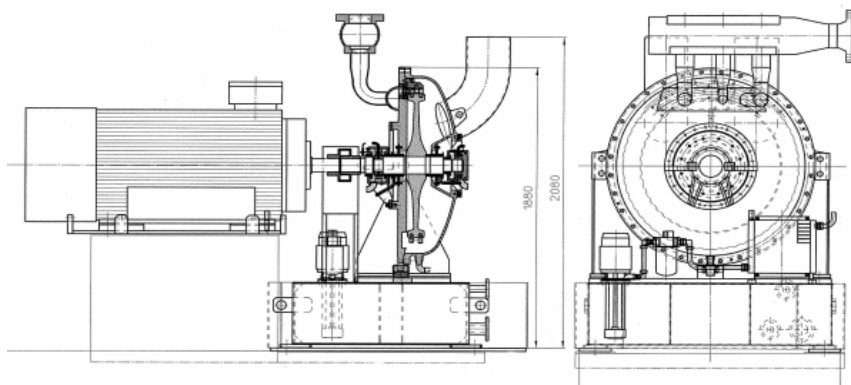
Jednostupňové a dvoustupňové parní turbíny

Jednostupňové a dvoustupňové turbíny se nejčastěji používají pro menší průtoky páry a entalpické spády do cca 400 kJ/kg. V současné době jsou k výběru turbíny následujících konstrukčních koncepcí:

- axiální turbíny s rovnotlakovým nebo Curtisovým stupněm přímo spojené s elektrickým generátorem (50 ot/s) nebo s převodovkou (převod obvykle 125/25 ot/s);
- vysokootáčkové axiální turbíny jedno nebo dvoustupňové s integrovanou převodovkou (počet otáček dle průtoku páry 150 až 400 ot/s);
- vysokootáčkové jedno nebo dvoustupňové radiální turbíny s integrovanou převodovkou (150 až 500 ot/s);
- jednostupňové nebo dvoustupňové radiální turbíny s vysokootáčkovým generátorem (až 800 ot/s).

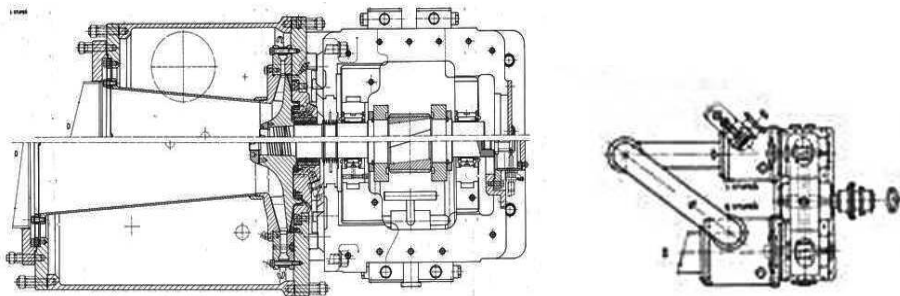
Turbíny spojené s elektrickým generátorem přímo (obr. 10) nebo prostřednictvím převodovky se vyznačují robustní jednoduchou konstrukcí a mají poměrně malé požadavky na kvalitu obsluhy. Jsou relativně levné, avšak mají menší termodynamickou účinnost, která velmi rychle klesá s rostoucím entalpickým spádem.

Vysokootáčkové axiální turbíny mají poměrně vysokou účinnost a dovolují práci i v oblasti vlhké páry. Mají složitější zapojení pomocných zařízení a vyžadují kvalitnější systém řízení a údržby. Při stejném výkonu jsou dražší než turbíny přímo spojené s generátorem.



*Obr. 10 Jednostupňová axiální parní turbína (EKOL Brno)
Výkon 0,5 MW, tlak vstupní páry 1,1 MPa, protitlak 0,18 MPa, počet otáček 3000/min*

Radiální vysokootáčkové turbíny mají vlastnosti obdobné jako axiální vysokootáčkové turbíny, dovolují však zpracování větších entalpických spádů v jednom stupni při poměrně vysoké účinnosti, která se navíc jen málo snižuje při zmenšení výkonu. Jsou citlivější na vlhkost páry a jejich cena je větší než cena výkonově srovnatelných axiálních turbín. Na obr. 11 je patrná dvoustupňová radiální turbína 2,5 MW s převodovkou. V levé části obrázku je patrný horizontální řez turbínou. V jeho horní části je řez prvním stupněm, v dolní části řez druhým stupněm. V pravé části obrázku je pohled na celkové uspořádání turbíny.



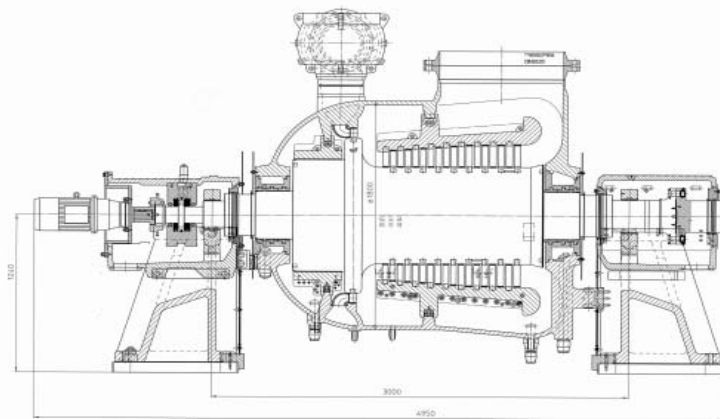
Obr. 11 Dvoustupňová radiální turbína s převodovkou (PBS Velká Bíteš)

Výkon 2,5 MW; tlak vstupní páry 1,1 MPa, teplota 240 °C; protitlak 0,16 MPa, průtok páry 40 t/h; počet otáček jednotlivých stupňů turbíny 13700/9500/min.

Turbíny přímo spojené s elektrickým generátorem se z ekonomického pohledu mohou uplatnit jen při velmi nízkých parametrech vstupní páry, nižších cenách elektřiny a malých ročních dobách využití. Přitom je však nutno posoudit, zda za takových podmínek je vůbec instalace parní turbíny ekonomicky vhodná. V ostatních případech jsou jednoznačně výhodnější dražší a účinnější vysokootáčkové turbíny. Tyto turbíny jsou zatím nabízeny jen pro výkony do cca 400 kW. Mají dobrou účinnost ale také vyšší cenu.

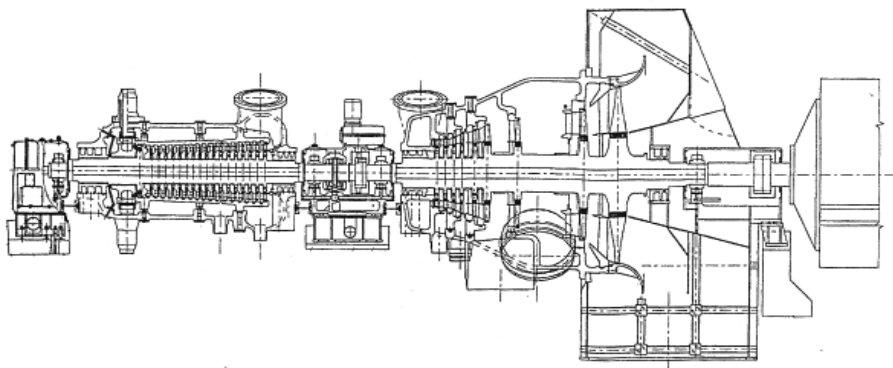
Vícetupňové parní turbíny

Tento typ turbín nachází uplatnění zejména při vyšších parametrech pracovní páry. Mají vyšší termodynamickou účinnost, která zvyšuje elektrický výkon při dané dodávce tepla. V moderním provedení jsou tyto turbíny vysokootáčkové s převodovkou. Do této skupiny patří i turbíny s největšími elektrickými výkony, které jsou ovšem přímo spojeny s elektrickými generátory. Turbíny mohou být provedeny jako čisté protitlakové i jako kondenzační s odběrem páry pro účely dodávky tepla. Příklady provedení jsou patrný na obr. 12 a obr. 13.



Obr. 12 Mnohoustupňová protitlaková parní turbína (výrobce EKOL Brno)

Výkon 19,7 MW, parametry páry na vstupu 1,4 MPa, 240 °C, tlak na výstupu 0,3 MPa; průtok 300 t/h, počet otáček 3000/min.



*Obr. 13 Kondenzační turbína s regulovaným odběrem páry (výrobce ŠKODA Plzeň)
Elektrický výkon 134 MW; tepelný výkon 220 MW; vstupní parametry páry 13 MPa, 535 °C, otáčky 3000/min.*

6.3 Výhody a nevýhody parních turbín v kogeneraci

Výhody:

- je použitelné libovolné palivo;
- teplo může být dodáváno v libovolné formě (horká voda, pára VT i NT);
- může být pokryt více než jeden požadavek na parametry dodávaného tepla;
- velký rozsah jednotkových výkonů;
- možnost dodávky turbíny s výkonem a parametry dle potřeb investora;
- vysoká celková účinnost. kogeneračního zdroje;
- velká životnost.

Nevýhody:

- malý poměr elektrického a tepelného výkonu;
- pomalé najiždění a změna výkonu;
- kogenerační zařízení s parní turbínou je poměrně složité s řadou pomocných provozů;
- poměrně velké požadavky na zastavěnou plochu a obestavěný objem celého kogeneračního zařízení;
- poměrně velké investiční náklady;
- obtížnější realizace úplné automatizace provozu zdroje.

6.4 Parní motor

Parní motor je objemový parní stroj sestávající z bloku motoru, válců, pístů a šoupátkového rozvodu. Pohání elektrický generátor. Parní stroj i generátor jsou umístěny na společném rámu který je využit i pro další příslušenství motoru. Parní motor je konstruován tak, aby zabránil znečištění páry mazacím olejem.

Proti parním turbínám má parní stroj výhodu v tom, že může zpracovávat menší množství páry při větším tlakovém spádu. Navíc pro provoz parního motoru postačuje sytá pára. Toto zařízení je proto možno použít i do malých technologických procesů. Moderní parní stroje jsou řešeny tak, že jejich provoz je bezobslužný.

Soustrojí parního motoru a generátoru je možné vybavit tak, aby byl možný ostrovní provoz. V takovém případě je vhodné i jako náhradní zdroj elektrické energie.

Základní zapojení parního motoru, ve spojení s generátorem elektrické energie, může být v malých teplárnách stejné jako u parní turbíny. Parní motor se také uplatní při modernizaci vytopenských zařízení ve funkci točivé redukce.

Známým světovým výrobcem parních motorů je německá firma Spilling, sídlící v Hamburku. Jeden z jejích strojů je instalován i v ČR. V České republice se vývojem parních motorů pro stacionární použití v tepelných zdrojích zabývá firma Polycomp se sídlem v Poděbradech. Vyvinula tři výkonové řady: do 22 kW, do 45 kW a do 75 kW. Na vývoji ve směru většího jednotkového výkonu firma dále pracuje. Pohled na soustrojí parního motoru této firmy je patrný na obr. 14.

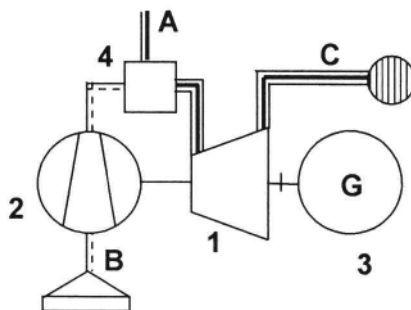


Obr. 14 Pohled na soustrojí parního motoru s elektrickým generátorem (Polycomp)

7. KOGENERACE SE SPALOVACÍMI TURBÍNAMI

7.1 Princip práce spalovací turbíny

Spalovací turbína s jednoduchým otevřeným oběhem se skládá z kompresoru, spalovací komory, plynové turbíny, elektrického generátoru a pomocných zařízení. Schéma zapojení těchto komponent je nakresleno na obr. 15. Kompresor nasává vzduch z atmosféry a stlačuje jej na požadovaný tlak. Stlačený vzduch je veden do spalovací komory, kde se v jeho proudu při stálém tlaku spaluje palivo. Tím vzniknou spaliny o vysoké teplotě a tlaku, které pak expandují v plynové turbíně. Po průchodu turbínou, již s nízkou teplotou, jsou odváděny do atmosféry. Plynová turbína pohání přímo kompresor. Přebytek výkonu je použit pro pohon elektrického generátoru



Obr. 15 Schéma uspořádání spalovací turbíny
1 turbína, 2 kompresor, 3 elektrický generátor; 4 spalovací komora;
A přívod paliva, B přívod vzduchu, C odvod spalin

Spalovací turbíny, které jsou v současné době na světovém trhu, jsou produktem dlouhodobého vývoje několika světových výrobců. Výsledkem tohoto vývoje jsou kompaktní spolehlivé stroje s vysokou účinností.

V současné době se používají spalovací turbíny dvou odlišných koncepcí:

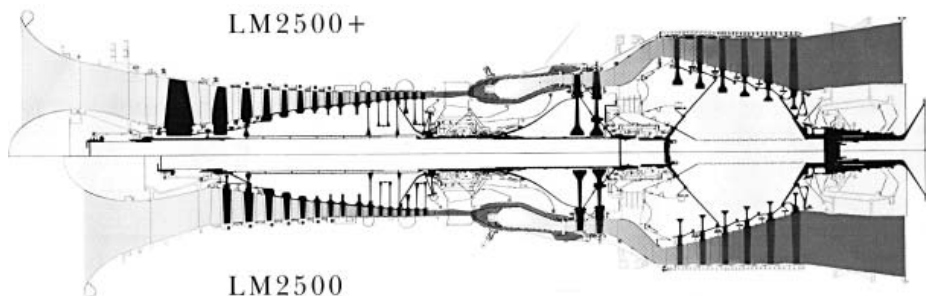
- spalovací turbíny průmyslového typu;
- spalovací turbíny odvozené z leteckých proudových motorů.

Spalovací turbíny průmyslového typu jsou charakterizované robustní konstrukcí. Vycházejí původně ze zkušeností výrobců parních turbín. Jsou konstruovány obvykle jako jednohřídelové. Najdeme je

v celém výkonovém rozsahu vyráběných jednotek, od zařízení o výkonu řádově jednotek megawatt až po největší turbíny s výkonem řádu stovek megawatt. Kompresory u nejmenších výkonových typů se provádějí s radiálními stupni, u větších výkonů jsou zpravidla axiální.

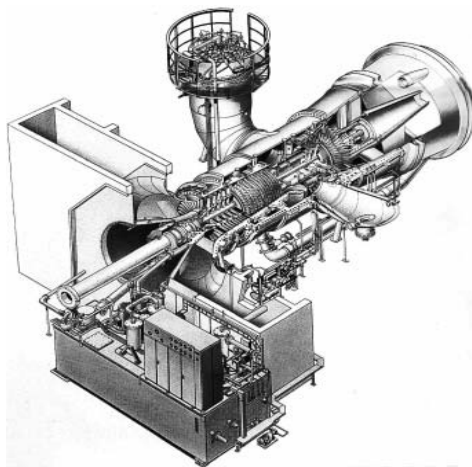
Spalovací turbíny druhého typu jsou odvozeny z leteckých proudových motorů doplněných o výkonovou plynovou turbínu, napojenou na elektrický generátor. Konstrukce je odlehčená a využívá dlouholetých zkušeností výrobců leteckých motorů. Bývají dvou a někdy i tříhřídelové.

Poslední vývoj ve světě vede ke sblížování obou konstrukčních provedení. Příklady obou typů konstrukcí jsou patrné na obr. 16 a obr. 17



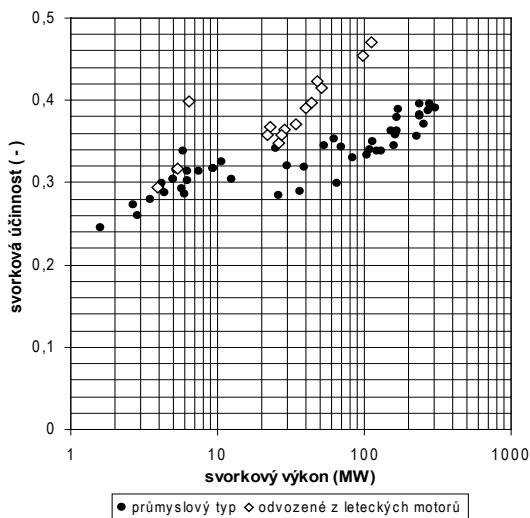
Obr. 16 Spalovací turbína odvozená z leteckých motorů (FIAT Avio Power)
 Výkon 22 MW, dvouhřídelové provedení, stlačení 18, teplota výstupních spalin 529 °C, průtok spalin 69,3 kg/s, tepelný výkon (při ochlazení spalin na 120 °C) 30,3 MW.

Tepelná účinnost spalovací turbíny je tím větší, čím větší je teplota spalin na výstupu ze spalovací komory. Vysoká teplota spalin vyžaduje ovšem dokonalou konstrukci plynové turbíny a materiály nejvyšší kvality. Teploty spalin na výstupu ze spalovací komory se dnes pohybují v rozpětí 950 - 1250 °C u turbín průmyslového typu, u turbín odvozených z leteckých motorů dosahují až 1380 °C. Tlak za kompresorem bývá u turbín průmyslového typu nejčastěji 0,6 - 1,2 MPa (u turbín největšího výkonu ovšem až 2,2 MPa), u druhého typu dosahuje až 4 MPa. Elektrická účinnost se může pohybovat v rozsahu 20 až 48 % (obr. 18) a závisí na typu spalovací turbíny a především na teplotě spalin za spalovací komorou.



Obr. 17 Spalovací turbína průmyslového typu V 94.3 (Siemens)
 Elektrický výkon 114 MW, tepelný výkon, 200 MW; elektrická účinnost 32%, teplota výstupních plynů 552 °C, průtok výstupních plynů 132 kg/s, teplotní modul 0,57, provedení jednohřídelové, počet stupňů kompresoru 16, počet stupňů turbíny 4, spalovací komory vertikální, počet spalovacích komor 2.

Spalovací turbíny jsou k dispozici ve výkonovém rozsahu 250 kW až 300 MW. Zařízení o výkonu pod 3 MW se příliš neuplatňují z ekonomických důvodů, protože mají poměrně nízkou účinnost a vyšší měrou investiční cenu.



7.2 Kogenerační způsoby zapojení spalovacích turbín

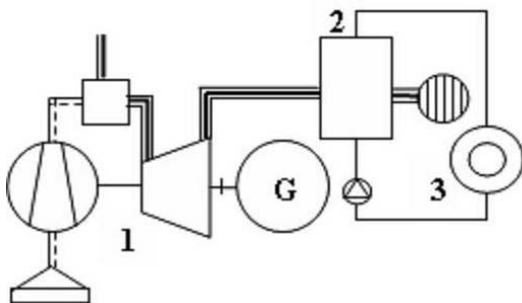
Spalovací turbíny jsou v poslední době nejrozšířenějšími pohonnými motory nově budovaných kogeneračních zařízeních výkonového rozsahu 5 až 100 MW. Spalovací turbíny se mnohem lépe instalují a uvádí do provozu, než parní zařízení s vysokotlakovými kotli a turbínami. Vyžadují také podstatně menší zastavěnou plochu, mají menší hmotnost a nižší investiční náklady.

Teplota spalin na výstupu z turbíny bývá cca 450 až 550 °C, což dává předpoklady pro dodávku i vysokopotenciálního tepla (horká voda i pára). Spalování ve spalovací komoře probíhá za poměrně velkého přebytku vzduchu. Spaliny tak obsahují dostatek kyslíku, který umožňuje přívod dalšího paliva. Toto tzv. přídavné spalování (přítápění) dovoluje zvýšit teplotu spalin na hodnoty i vyšší než 1000 °C. Poměr elektrického a tepelného výkonu se tím však snižuje, takže takový provoz je přijatelný jen pro účely pokrývání špiček potřeby tepla. Pokud je požadována dodávka tepla i tehdy, když spalovací turbína není v provozu, vybavuje se kotel vzduchovými ventilátory a zvláštními hořáky. Na druhé straně je někdy výhodné, aby spalovací turbína mohla být provozována ve špičkách potřeby elektrické energie bez dodávky tepla. Pro tento účel bývá instalován zvláštní komín na výstupu spalin za spalovací turbínou, umožňující obtok spalínového kotle.

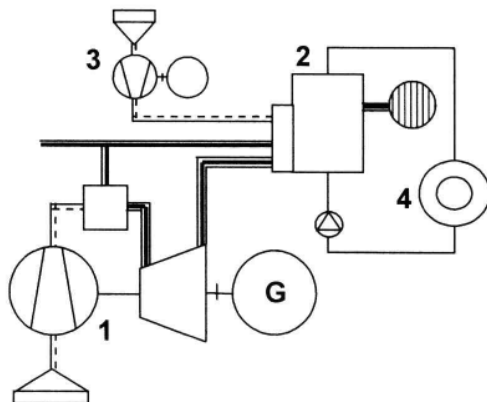
Spaliny na výstupu ze spalovací turbíny mohou být využívány pro následující účely:

- Přímé spalování a sušení. Spaliny o vysoké teplotě je možno využít v procesech umožňujících přímý kontakt se spaliny. Pro přenos tepla nejsou nutná další media (pára, voda atd.), která by zmenšovala teplotní rozdíly a tedy i účinnost přenosu tepla.
- Produkce středotlaké a nízkotlaké páry (obvykle 0,9 až 1,8 MPa) k vytápění a pro technologické účely.
- Výroba teplé nebo horké vody.
- Výroba vysokotlakové páry pro technologické účely nebo pro pohon parní turbíny.

Základní příklady kogeneračního zapojení spalovacích turbín jsou patrné na obr. 19 a obr. 20. Kotle na odpadní teplo mohou být teplovodní, horkovodní nebo parní.



Obr. 19 Princip kogeneračního zapojení spalovací turbíny
1 spalovací turbína; 2 kotel na odpadní teplo; 3 spotřebič tepla



Obr. 20 Kogenerační zapojení spalovací turbíny s přitápěním
1 spalovací turbína; 2 kotel na odpadní teplo s přitápěním; 3 ventilátor pro přidáváný vzduch; 4 spotřebič tepla

7.3 Provedení tepláren se spalovacími turbínami

Při návrhu teplárny se spalovacími turbínami je nutno respektovat požadavek spolehlivosti dodávky tepla během topného období. Teplárna musí zabezpečovat dodávku tepla pro vytápění při výpadku největší instalované jednotky ve výši potřeby tepla při průměrné venkovní teplotě nejchladnějšího měsíce v roce a rovněž musí pokrývat nutné technologické potřeby. Jedná-li se o samostatný tepelný zdroj, lze tento požadavek splnit:

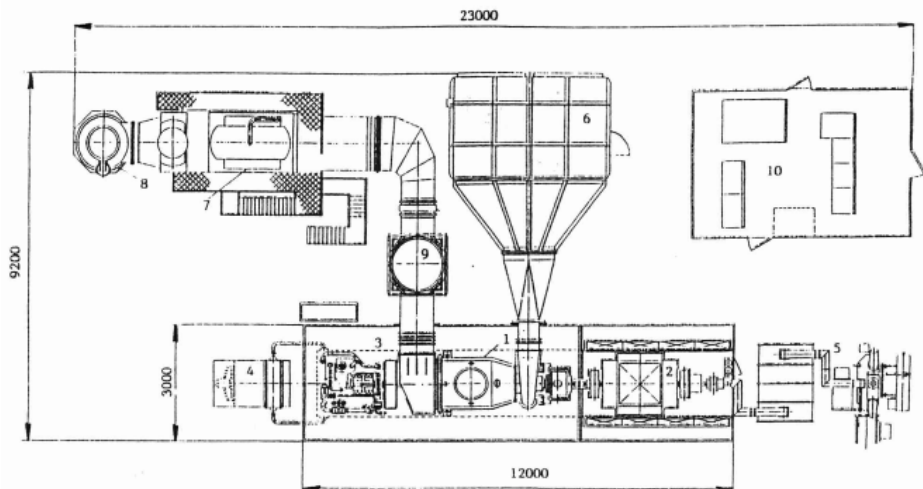
- doplněním tepelného zdroje dvěma až třemi klasickými kotelními jednotkami na zemní plyn;
- instalací více kogeneračních jednotek se spalovacími turbínami a kotli na odpadní teplo s přitápěním.

U malých teplárenských zdrojů se volí obvykle první z uvedených možností, vzhledem k tomu, že měrné investiční náklady malých spalovacích turbín velmi rychle rostou při zmenšování jmenovitého výkonu a současně se výrazně snižuje jejich účinnost.

Základními technologickými bloky teplárny se spalovacími turbínami jsou:

- vlastní turbosoustroj na základovém rámu včetně elektrického generátoru a budiče (na stavbu je dopravováno v kompletním smontovaném stavu);
- blok pomocných zařízení (olejové hospodářství, čerpadla);
- blok chlazení (chlazení oleje po př. generátoru) a to nejčastěji v provedení se vzduchovým chladičem;
- blok sacího traktu, obsahující žaluzie, filtry, tlumiče hluku;
- blok výstupního traktu (výstupní spalinové potrubí, obtok spalin přímo do atmosféry, uzavírací klapky, tlumič hluku);
- blok základního silnoproudého zařízení (vývod elektrického výkonu, tyristorová regulace, spouštěcí zařízení);
- kotel na odpadní teplo vč. komína;
- plynové kotle vč. hořáků a komínů;
- zařízení úpravy napájecí a doplňovací vody;
- systém řízení a regulace vč. dozomy s centrálním počítačem;
- plynová regulační stanice;
- vnější elektrotechnické zařízení (transformátor, napojení na rozvodnou síť).

Soustrojí spalovací turbíny se umísťují nejčastěji do lehkého přenosného krytu s ventilací a akustickou ochranou. Kotle na odpadní teplo bývají ve venkovním nebo polovenkovním provedení (obr. 21). Pokud jsou spalovací turbíny instalovány v budově, pak na základním podlaží bez podsklepení a s co nejjednodušší stavební konstrukcí.



Obr. 21 Dispoziční řešení kogenerační jednotky se spalovací turbínou

Spalovací turbína o výkonu 4,7 MW, parní kotel na odpadní teplo pro výrobu 10 t/h páry o tlaku 1,2 MPa.

1 spalovací turbína; 2 elektrický generátor; 3 startovací zařízení; 4 vzduchový chladič oleje; 5 vývody elektrické-ho výkonu; 6 vzduchový trakt se žaluziemi, filtry a tlumičem hluku; 7 kotel na odpadní teplo; 8 komín; 9 komín pro samostatný provoz spalovací turbíny; 10 dozorná a rozvodna

7.4 Vstřik páry do spalovací komory

Technologie uplatňované ve vývoji spalovacích turbín jsou mimo jiné zaměřeny na snižování tvorby NO_x . Hlavním směrem vývoje v redukci NO_x je snižování spalovací teploty, čehož lze dosáhnout také injektáží (vstřikem) páry nebo vody do spalovací komory. Vstřikováním vodní páry do spalovací komory se zvyšuje objemový průtok turbínou, což současně zvyšuje výkon turbíny.

7.5 Mikroturbíny

Do nedávné doby ekonomické analýzy ukazovaly, že spalovací turbíny o výkonu menším než 1 MW jsou neekonomické. Ukazuje se však, že v současnosti technologický vývoj tuto bariéru překonal. Výrobci vyvíjejí menší a menší stroje a nyní již jsou na světě konkurenceschopné mikroturbíny o výkonu dokonce jen 25 kW. Mikroturbíny mohou být navrženy v celém rozsahu elektrického výkonu od 25 kW až po 250 kW. Jsou to velmi kompaktní malé vysokootáčkové stroje obsahující kompresor, spalovací komoru, regenerační výměník, turbínu a generátor. Všechny jsou jednorázdelové a mají převod výkonu do sítě pomocí frekvenčního měniče. Mikroturbíny mají pouze jednu rotační část, užívají vzduchem chlazená ložiska a nepotřebují mazací olej. Jako palivo používají především zemní plyn, mohou však pracovat i s naftou, benzinem, nebo jinými vysoce výhřevnými čistými palivy. Probíhá i vývoj možného použití bioplynu.

Pro účely kogenerace se mikroturbíny zapojují obdobným způsobem jako malé spalovací turbíny. Dodávku tepla je vhodné uskutečnit pomocí teplé nebo horké vody. Mikroturbíny jsou menší než konvenční spalovací motory a nižší jsou rovněž jejich investiční náklady a náklady na údržbu. Mají také environmentální výhody, včetně nižších emisí NO_x v rozpětí 10 až 25 ppm i nižší (při O_2 15% ekvivalentu).

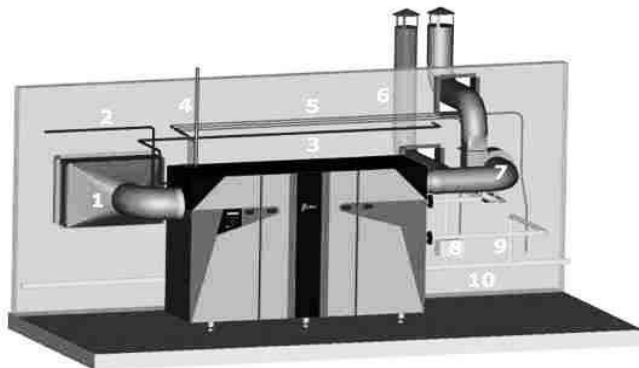
Mikroturbíny mohou být použity jako decentralizované zdroje elektřiny pro výrobce i spotřebitele vč. průmyslu a obchodu a v budoucnu pravděpodobně i pro pokrývání potřeby elektřiny a tepla v bytové a komunální sféře. Své místo nacházejí také jako nouzové zdroje elektřiny. Mikroturbíny vyvíjí a vyrábí ve světě několik firem, z nichž nejznámější je americká firma Capstone.

Technické parametry kogeneračních jednotek s mikroturbinami

Výrobce		Capstone		Turbec	IR Powerworks	
Typ		C30	C60	T100	MT70	MT250
elektrický výkon	kW	30	60	100	70	250
elektrická účinnost	%	26	28	33	26	30
tepelný výkon	kW	40-60	90-110	155	90-110	250-320
průtok spalin	kg/s	0,31	0,49	0,8	0,73	2,0
výstupní teplota spalin	°C	275	305		232	249
hmotnost	kg	405*)	758*)	2770	2200	5307
rozměry	m	1,5x0,75x1,93	2,1x0,76x1,96	1,8x0,9x2,77	1,8x1,1x2,2	3,2x2,2x2,3

*) hmotnost pouze mikroturbíny

Kogenerační jednotky s mikroturbinami jsou koncipovány jako balená zařízení, kde v jedné nebo více skříních je umístěna jak vlastní turbína, tak všechna pomocná zařízení. Skříně mají protihlukové provedení a tepelnou izolaci. Uspořádání dovoluje jednoduchou montáž, kdy se provede připojení jednotky k elektrické rozvodně, přívodu zemního plynu, rozvodům teplé vody. Sání kompresoru se připojí k sacímu traktu a výstup z turbíny k výfukovému potrubí (obr. 22).



Obr. 22 Pohled na kogenerační uspořádání mikroturbíny T100 (Turbec)

7.6 Výhody a nevýhody spalovacích turbín v kogeneraci

Výhody:

- vysoká spolehlivost dovolující dlouhý provoz bez nutnosti provozních odstávek;
- dostupnost vysokopotenciálního tepla, dovolujícího dodávku tepla ve všech požadovaných formách;
- rychlé najíždění a změna výkonu;
- možnost každodenního odstavování;
- při daném výkonu malá hmotnost a rozměry;
- malá spotřeba vody;
- nízké měrné investiční náklady;
- kompaktnost provedení a malé požadavky na zastavěnou plochu a obestavěný prostor;
- krátká doba výstavby zařízení;

- dobrá možnost automatizace provozu vedoucí až k bezobslužnému provozu;
- malé požadavky na chladicí nebo přídavnou vodu.

Nevýhody:

- vyžaduje relativně kvalitní a čisté palivo (nejlépe zemní plyn nebo lehká kapalná paliva);
- v případě spalování plynu je požadován jeho vysoký tlak nebo výstavba zvláštní plynové kompresorové stanice;
- vysoká hluková hladina, zejména zvuku o vysokém kmitočtu;
- horší účinnost při nízkých zatíženích a vyšších teplotách okolí;
- nižší účinnost ve srovnání se spalovacími motory;
- při malých jednotkových výkonech nižší účinnost a větší měrné investiční náklady.

8. KOGENERACE SE SPALOVACÍMI MOTORY

8.1 Spalovací motory pro kogenerační jednotky

Spalovací motory, používané v kogeneraci, jsou pístové motory s vnitřním spalováním, odvozené od klasických mobilních spalovacích motorů (vozidlových, trakčních a lodních). Ty se podle způsobu zapálení směsi vzduchu a paliva ve válci rozdělují do dvou skupin:

- vznětové motory;
- zážehové motory.

U vznětových motorů (označovaných u nás poněkud nepřesně jako dieselovy nebo naftové) dochází k zapálení paliva ve válci samovznícením při vstřiku do horkého stlačeného vzduchu. Účinnost těchto motorů na hřídeli je v rozpětí 35% až 45% a jejich jednotkový výkon může dosáhnout až 25 MW. Moderní vznětové motory mají vysoký kompresní poměr a používají zpožděné zapalování a hoření aby dosáhly snížení emisí NO_x , přičemž zůstává zachován vysoký výkon a účinnost. Tyto požadavky vynucují dokonalejší provedení vstřiku paliva a řídicího systému motoru.

Zážehové motory se vyznačují zapalováním směsi paliv a vzduchu elektrickou jiskrou. Mají spojovou účinnost nižší než je účinnost vznětových motorů a to mezi 27% a 43%, a také jejich výkonové rozpětí je menší. Nové zážehové motory s výkonem nad 3 MW užívají předkomůrku, v níž má směs stechiometrické složení. Motory s předkomůrkou mají účinnost až 43%, obdobně jako velké vznětové motory.

Mají-li být spalovací motory využity pro kogeneraci, je nezbytné je rekonstruovat pro spalování zemního plynu. Tuto úpravu je možné provést jak u vznětových, tak u zážehových motorů. Rekonstrukce se týká především palivového systému a spalovacího prostoru. V palivovém systému se připravuje směs plynu a vzduchu o požadovaném složení, která se ve válci zapaluje obvykle elektrickou jiskrou. V některých případech (u motorů velkého výkonu) se používá dvoupalivový systém, kdy je k dosažení zapálení s plynem vstřikováno malé množství motorové nafty (kolem 5% celkového tepelného vstupu).

Provozem spalovacích motorů vznikají nevyvážené síly a tyto motory proto potřebují speciálně navržené uložení na základ absorbuující vzniklé vibrace. Problémem je také hluk, zejména nízkofrekvenční složky, které mají nepříjemný dopad na lidský sluch. Motory je proto nutné vybavit kvalitní hlukovou izolací.

Spalovací motory obsahují mnoho součástí s posuvným pohybem v oblasti vysokých teplot. Mazání jejich třecích ploch je obtížné, proto se tyto součásti opotřebovávají mnohem více, než u čistě rotačních strojů. Důsledkem jsou vyšší požadavky na údržbu a častější odstavování z provozu. Menší frekvenci údržby vyžadují stroje pracující při nižších otáčkách.

Plynové spalovací motory pracují ve dvou režimech přebytku vzduchu:

- s množstvím vzduchu blízkým stechiometrickým požadavkům na spalování;
- s velkým přebytkem vzduchu (lean burn).

Maximálního výkonu a účinnosti motory dosahují při spalování v oblasti mírného přebytku vzduchu. Přitom však produkují poměrně velké množství NO_x . Použije-li se velký přebytek vzduchu emise NO_x se podstatně sníží. Takovýto provoz má ale za následek zvýšení obsahu CO a nespálených uhlíků uhořelých a někdy vede ke spalovací nestabilitě.

KOGENERAČNÍ JEDNOTKY PLYNOVÉ MOTORY

motorgas

spolehlivost ► životnost ► záruky ► návratnost investice



zemní plyn

bioplyn

skládky

nabízíme komplexní služby - projekty, dodávky, servis
výkony od 30 do 3200 kWe

**MOTORGAS je oficiálním distributorem plynových motorů
WAUKESHA a MAN**



Reference

***v provozu více než 100 kogeneračních jednotek
s celkovým instalovaným výkonem 30 MWe***

MOTORGAS s.r.o.
Oderská 333
CZ 19600 Praha 9
Czech Republic

tel +420 266199777
fax +420 266199780
e-mail: info@motorgas.cz
<http://www.motorgas.cz>





Certifikační a registrační orgán výrobků a organizací GAS s.r.o.

Certifikace výrobků

Posláním certifikačního a registračního orgánu výrobků je komplexně posuzovat kvalitu jednotlivých výrobků a technologií pro použití v plynárenství na základě:

- požadavků technických předpisů uveřejněných ve Sbírce zákonů,
- požadavků vybraných českých technických norem (nejen harmonizovaných),
- požadavků vybraných českých normativních dokumentů,
- požadavků na funkční vlastnosti, které jsou navrženy skupinami expertů.

U nestanovených výrobků zajišťuje certifikační orgán komplexní posouzení kvality výrobků, u stanovených výrobků je doplňujícím prvkem působícím nad rámec činnosti autorizovaných osob při prokazování shody ve smyslu zákona číslo 22/1997Sb., v platném znění.

Výstupním dokladem procesu hodnocení kvality je certifikát o registraci, s nímž je spojeno udělení licence k užívání značky kvality CG a registrace výrobku v registru certifikovaných výrobků a technologií pro plynárenství.



Značka CG je značkou kvality prokazující uživatelům a spotřebitelům shodu s požadavky na bezpečnost, funkčnost a kvalitu výrobků. Značka kvality CG je zapsána do rejstříku ochranných známek u Úřadu průmyslového vlastnictví ČR. Značkaje vlastnictvím GAS s. r. o.



Značka kvality výrobků a technologií v oboru plynových zařízení a zařízení souvisejících CG byla na zasedání Řídícího výboru dne 29. 1. 2003 přijata do programu Česká kvalita. Na základě tohoto rozhodnutí společnost GAS s.r.o. a organizace, které získaly oprávnění používat značku CG mají právo vedle loga uvedené značky používat značku Česká kvalita a to v rámci pravidel uvedených v materiálu Logo ČESKÁ KVALITA - doporučení k jeho použití.

Sídlo Certifikačního a registračního orgánu výrobků a organizací GAS s.r.o.:

GAS s.r.o.
Denisovo nábřeží 6
301 00 Plzeň 1

tel.: 377 539 000

fax: 377 539 923

e-mail: certifikace@gasinfo.cz

www.cpi-gasinfo.cz

8.2 Kogenerační jednotky se spalovacími motory

Spalovací motor je tepelný stroj velmi vhodný k teplotenskému využití. Motor pohánějící elektrický generátor produkuje současně odpadní teplo. Jedná se o teplo chlazení motoru (blok válců a hlava motoru), chlazení mazacího oleje a o teplo výfukových plynů. Chlazení oleje je prováděno pomocí vodního chladicího okruhu, z něhož je teplo odváděno topnou vodou. Ohřev této vody může být proveden nanejvýš na teplotu kolem 80 °C. Využívá-li se ve zvláštním výměníku chladicí teplo bloku motoru a hlav válců, může výstupní teplota topné vody dosahovat i 100 až 110 °C, jestliže je primární okruh proveden jako tlakový. Vzhledem k tlakovým poměrům v primárním chladicím okruhu motoru je ovšem výhodnější, je-li požadováno ohřátí topné vody jen na 90 až 100 °C. Ve výměníku využívajícím tepla výfukových plynů, jejichž teplota je nejčastěji v rozmezí 400 až 540 °C, je možné ohřát tlakovou vodu na teploty vyšší než 110 °C (omezení je dáno tlakem v okruhu ohřívání vody) nebo vyrábět v něm páru. Principiální uspořádání kogenerační jednotky se spalovacím motorem a toky energií jsou nakresleny na obr. 23.

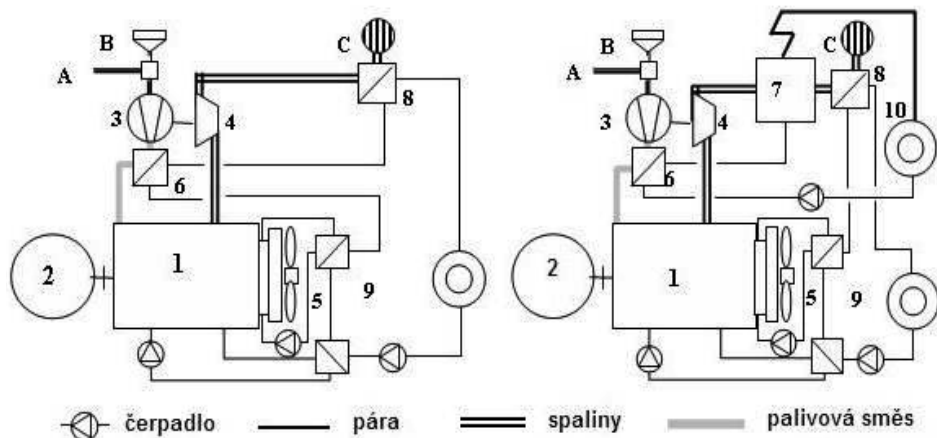
Jako tepelný zdroj mohou být spalovací plynové motory využity pro:

- ohřev sekundární otopné vody s neobvyklejšími teplotami topné a vratné vody, tj. 90/70 °C;
- práci v moderních primárních tepelných sítích s nízkými teplotami topné vody a kvantitativní regulací;
- ohřev primární vody na teploty 110 až 130 °C;
- výrobu páry o nižším tlaku;
- přehřev napájecí vody parních kotlů a současně pro ohřev okysličovacího média hořáků těchto kotlů;
- kombinaci přímého sušení výfukovými spaliny a ohřev topné vody teplem chlazení motoru;
- chladicí zařízení;
- výrobu páry vyššího tlaku spojenou se zařízením protitlakové parní turbíny (paroplynové zapojení).



Obr. 23 Toky energií u kogenerační jednotky se spalovacím motorem v základním zapojení
1 spalovací motor; 2 elektrický generátor; 3 výměník tepla spaliny/topná voda; 4 výměník tepla chladicí voda/topná voda

Nejvýhodnějším využitím odpadního tepla je ohřev topné vody na teplotu kolem 90 °C. Výroba páry představuje jisté technické obtíže a může být efektivní jen za předpokladu hybridní potřeby tepla, tj. současné potřeby tepla v páře a v teplé vodě. V takovém případě může být teplo chlazení oleje, bloku a hlav válců a chlazení vzduchu za turbodmychadlem použito pro ohřev topné vody nebo pro přehřev napájecí vody parních kotlů a teplo výfukových spalin pro výrobu páry. Tlak páry by neměl být příliš velký, aby se mohlo dosáhnout dostatečného vychlazení spalin. U zařízení větších jednotkových výkonů je možno dochlazení spalin provést přidavným výměníkem ohřívajícím teplou vodu. Výroba páry, zejména v případě menších kogeneračních jednotek, může být nejlépe uskutečněna tak, jak je nakresleno na obr. 24.



a) dodávka tepla ve formě teplé nebo horké vody

b) dodávka tepla ve formě páry a horké vody

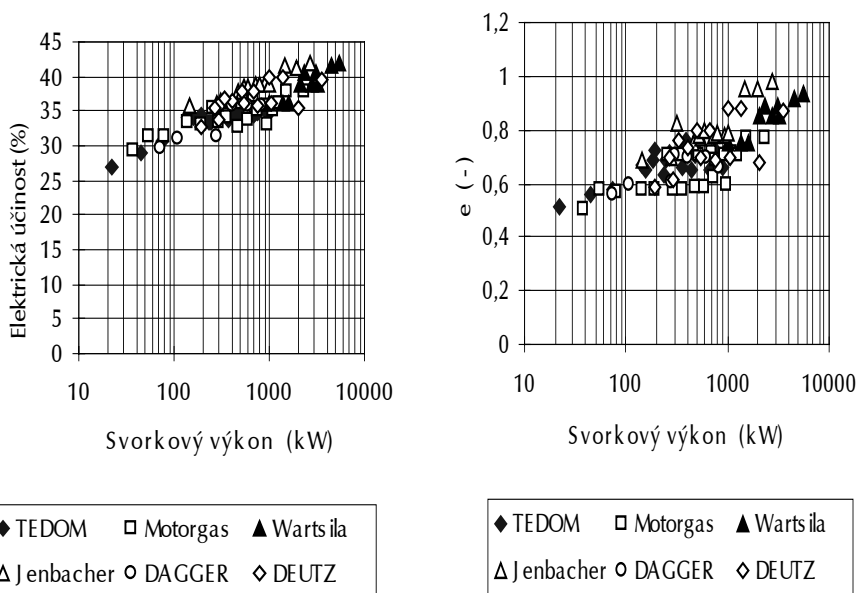
Obr. 24 Základní zapojení spalovacích motorů pro kogenerační účely

1 spalovací motor; 2 elektrický generátor; 3 kompresor přeplňovacího turbodmychadla; 4 turbina turbodmychadla; 5 okruh chlazení oleje a bloku válců motoru s ohříváký topné vody; 6 chladič stlačeného vzduchu; 7 parní kotel; 8 spalínový ohřívák topné vody; 9 okruh topné vody; 10 spotřebiče páry

8.3 Kogenerační jednotky se spalovacími motory v ČR

Rozvoj instalací kogeneračních jednotek se spalovacími motory začal v České republice počátkem devadesátých let minulého století. Impuls k tomu dala nově založená česká firma TEDOM v Třebíči, která otevřela trh svými úspěšnými kogeneračními jednotkami MT 22 a MT 130 vybavenými upravenými spalovacími motory automobilů Škoda Mladá Boleslav a LIAZ. Ve druhé polovině devadesátých let se již trh u nás zaplnil řadou dodavatelských firem tuzemských i zahraničních a počet instalací i instalovaný výkon všech typů malých kogeneračních jednotek dynamicky narůstal, bez ohledu na řadu problémů legislativního i finančního charakteru. K hlavním dodavatelům jednotek patřily firmy TEDOM Třebíč a Motorgas Praha, dále Dagger, Deutz a další. Tyto firmy ke kompletaci jednotek používaly motory některých domácích (Škoda, ČKD, LIAZ, Zetor) a zahraničních výrobců (Jenbacher, Deutz, Mann, Caterpillar, Wartsila, Waukesha). Roční přírůstek instalovaného výkonu těchto zařízení přesáhl koncem devadesátých let 20 MW. Přehled výkonového spektra a základních termodynamických parametrů (elektrická účinnost a modul teploty výroby elektřiny) kogeneračních jednotek dodávaných investorům v ČR je patrný na obr. 25.

V posledních letech se počet dodavatelů v ČR poněkud snížil. Největšími jsou stále TEDOM Třebíč a Motorgas Praha. Potěšitelné je, že firma TEDOM zavedla vlastní výrobu motorů ve výkonovém rozsahu do cca 280 kW.



Obr. 25 Elektrická účinnost a modul teplotní výroby kogeneračních jednotek se spalovacími motory výrobců a dodavatelů v ČR

8.4 Údržba a obsluha spalovacích motorů kogeneračních jednotek

Kogenerační jednotky se spalovacími motory pracují bezobslužně. Ke kontrole slouží denní obchůzky, jež mají odhalit poruchy či jiné nepravidelnosti chodu. Základní údržba spočívá především v následujících činnostech:

Druh činnosti	Interval (provozní hodiny)
výměna mazacích olejů (interval dle druhu oleje)	1000 až 4000
výměna zapalovacích svíček	1000 až 4000
čištění a seřízení kontaktů	3000
nastavení ventilů	800 až 2000
čištění výměníku tepla výfukových spalin	1x ročně

K plánovaným opravám je možno zařadit tyto činnosti:

Druh činnosti	Interval (provozní hodiny)
běžné prohlídky	700 až 1000
střední opravy	6000 až 8000
generální opravy	20000 až 50000

Organizace servisních prací a oprav může být provedena v zásadě jedním z následujících způsobů:

- Provozovatel využije sazbového servisu, kdy mu dodavatel provádí jednak veškeré plánované výkony podle schváleného plánu údržby, jednak neplánované opravy za předem smluvně stanovenou částku vztaženou buď k provozním hodinám, nebo k vyrobeným kWh elektrické energie.
- Dodavatel zařízení provádí plánované i neplánované servisní úkoly a prohlídky na základě objednávek provozovatele a za cenu dohodnutou pro každý úkon. Servisní oddělení dodavatelské organizace má obvykle zabezpečenou nepřetržitou službu a mělo by být schopno v co nejkratší lhůtě po objednavce provést příslušné práce (dodavatelé uvádí 24, 48 nebo 72 hodinovou lhůtu).
- Provozovatel si organizuje provádění servisní a opravárenské činnosti sám.

8.5 Emise škodlivých látek

Při spalování zemního plynu v motorech kogeneračních jednotek vzniká jednak neškodná vodní pára, dále oxid uhličitý (lokálně neškodný) a několik látek škodících životnímu prostředí. Těmito látkami jsou zejména oxid uhelnatý (CO), oxidy dusíku (NO a NO₂) a nespálené uhlovodíky (HC). Oxidy dusíku vznikají v důsledku vysokých teplot při spalování. Oxid uhelnatý vzniká nedostatečnou oxidací a příliš vysokým ochlazením plamene. Emise nespálených uhlovodíků je důsledkem existence mrtvých koutů (na př. štěrbin mezi válcem, pístem a pístními kroužky) a studených zón, jimiž neprojde fronta plamene.

Omezení všech těchto emisí je vážným problémem všech energetických zařízení. I když z pohledu teritoria státu znamená použití kogenerace výrazné snížení emisí (viz. kap. 3), nelze přehlédnout, že z lokálního pohledu životní prostředí zatěžují. Pro jejich omezení se používají primární a sekundární opatření.

K primárním opatřením patří konstrukční úpravy motorů (optimalizace pracovního prostoru válců, odstranění mrtvých koutů a pod.) a provozní opatření (snížení zatížení motoru, zvýšení přebytku vzduchu, optimální nastavení zážehu a pod.). Jednotlivá primární opatření však většinou působí na tvorbu emisí různě podle druhu emitující látky. Je proto potřeba je kombinovat a volit optimální kompromis. Dnes se používá nejčastěji kombinace těchto opatření:

- koncepce spalování chudé směsi;
- přizpůsobení bodu zážehu;
- snížení zatížení motoru (vhodné také pro zvýšení životnosti);
- vhodná konstrukční opatření.

Motory využívající pokročilé technologie spalování nové generace jsou schopny bez katalyzátoru, pomocí výše uvedených opatření splnit požadované emisní limity.

K sekundárním opatřením patří zařazení katalyzátorů. U menších zařízení se setkáme s jednocestnými oxidačními katalyzátory. Větší a dražší jednotky používají trojcestný regulovaný oxidační katalyzátor, jímž se snižuje obsah NO_x, CO i HC.

Zařízení velkého výkonu také používají, podobně jako velké elektrárenské bloky, selektivní katalytickou redukci oxidů dusíku pomocí čpavku (NH₃). Čpavek se přidává do proudu spalín buď jako plyn, nebo ve formě vodního roztoku. Dávkování se automaticky řídí podle obsahu NO_x ve spalínách. Obsah NO_x se tímto způsobem může snížit i o více než 80%. Pro snížení ostatních emisí se toto zařízení doplňuje o předřazený nefyzický oxidační katalyzátor.

Ekologickým opatření je také ochrana proti hluku. Protihlukové kryty mohou být provedeny samostatně pro každou z kogeneračních jednotek, po případě společně pro více jednotek. Zejména u větších zařízení se obvykle provádí hluková izolace celé strojovny. Pro omezení hluku je dále důležitý tlumič hluku umístěný ve výfukovém potrubí před vstupem do komína, dokonalé odhlučnění přívodu a odvodu ventilačního vzduchu, protivibrační oddělení připojovaných potrubí a pružné uložení jednotek na základ.

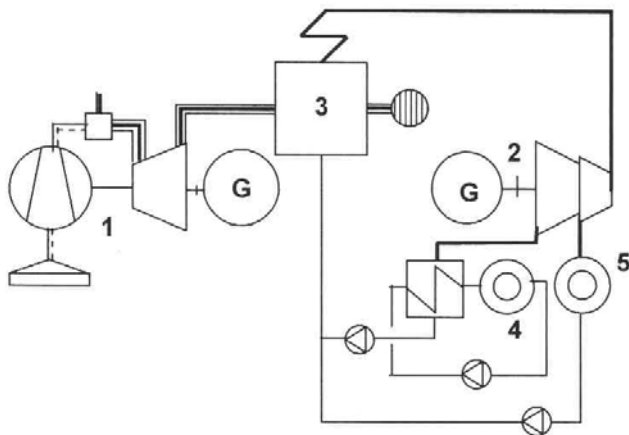
9. PAROPLYNOVÁ ZAŘÍZENÍ

9.1 Princip paroplynových tepelných zdrojů

Stále rostoucí požadavky na úspory primárních energetických zdrojů a na ochranu životního prostředí se projevují i ve změnách koncepce tepelných energetických zdrojů. S výhodou je možno spojit v jeden celek spalovací turbínu a pracovní okruh parní turbíny. Vznikne tzv. paroplynové zařízení, spojující výhody obou dílčích prvků. Toto zařízení je možno použít jak pro samostatnou výrobu elektřiny, tak v kogeneračním zapojení. Paroplynové zařízení použité v elektrárně se vyznačuje neobyčejnou provozní pružností a nejvyšší účinností (dnes účinnost nejdokonalejších bloků přesáhla 60%). Obdobné vlastnosti mají také kogenerační bloky využívající tento princip činnosti. To je důvodem k velkému rozšíření těchto jednotek všude ve světě. V současné době velká část rekonstruovaných nebo nově stavěných plynových tepláren je vybavena právě paroplynovým zařízením.

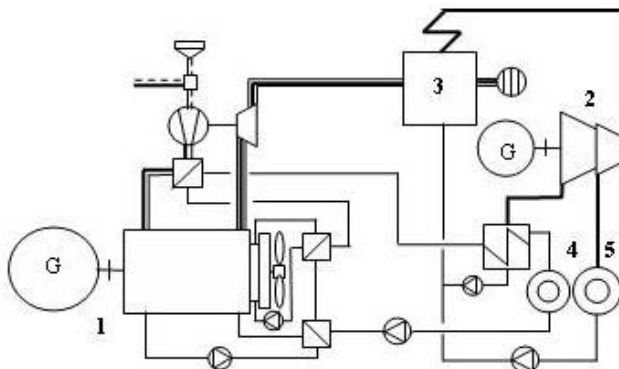
Nejčastější uspořádání kogeneračního paroplynového tepelného zdroje sestává ze soustrojí spalovací turbíny nebo spalovacího pístového motoru, z parního kotle využívajícího jejich odpadní teplo k výrobě páry a z parní turbíny s příslušenstvím. Pára vyrobená v kotli na odpadní teplo spalovací turbíny se používá k pohonu parní turbíny (obr. 26). V paroplynovém zdroji nacházejí uplatnění i plynové spalovací motory velkého výkonu, jejichž výfukové plyny se mohou použít k výrobě páry pro pohon parní turbíny (obr. 27).

Parní turbíny užívané v paroplynových kogeneračních zařízeních jsou jedno nebo dvoutlakového provedení, protitlakové, odběrové protitlakové nebo odběrové kondenzační obvykle bez regeneračního ohřevu napájecí vody. Teplo pro spotřebitele může být dodáváno z parního okruhu v libovolné formě.



Obr. 26 Zapojení paroplynového kogeneračního zdroje se spalovací turbínou

1 spalovací turbína; 2 parní turbína; 3 spalínový kotel; 4 spotřebitel tepla ve formě horké vody; 5 spotřebitel tepla ve formě páry



Obr. 27 Zapojení paroplynového kogeneračního zdroje se spalovacím motorem
1 spalovací motor; 2 parní turbína; 3 spalínový kotel; 4 spotřebitel tepla ve formě horké vody; 5 spotřebitel tepla ve formě páry

9.2 Požadavky na zapojení paroplynového zařízení

V souvislosti s různorodými požadavky odběratelů tepla mívá parní část paroplynového zařízení z technického pohledu velmi variabilní uspořádání. Nejobvyklejší je použití protitlakových turbín. Také použití kondenzačních turbín, vzhledem k dosažované vysoké tepelné účinnosti kondenzačního provozu, může být racionální. Dodávka tepla ze zdroje se může uskutečnit v libovolné formě (teplá i horká voda nebo pára o různých tlacích).

Hlavními požadavky na paroplynový zdroj jsou dosažení co nejvyšší hodnoty celkové tepelné účinnosti a co nejvyšší výroby elektrické energie, kterou charakterizuje modul teplotérenské výroby elektřiny. Výpočtové vztahy pro výše uvedené veličiny vyjadřují rovnice.

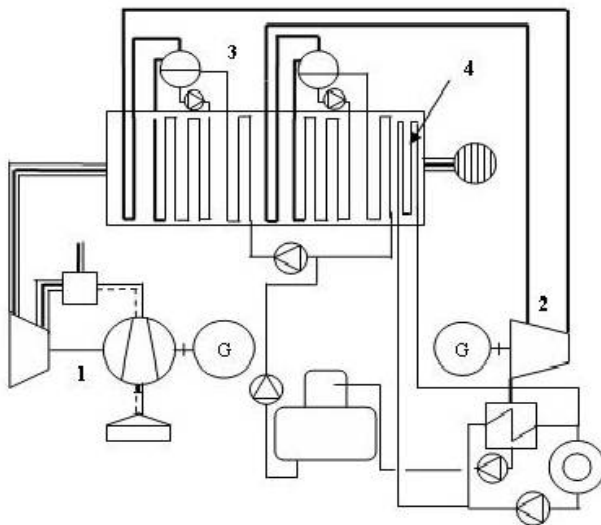
$$\eta_{PPZ} = (1 - \eta_{ST})\eta_{kot} + \eta_{ST}$$

$$e_{PPZ} = (1 + e_{PT}) \frac{\eta_{ST}}{(1 - \eta_{ST})\eta_{kot}} + e_{PT}$$

V rovnicích jsou:

η_{PPZ}	celková tepelná účinnost tepelného zdroje;
η_{kot}	účinnost kotle na odpadní teplo;
η_{ST}	účinnost spalovací turbíny nebo spalovacího motoru;
e_{PPZ}	modul teplotérenské výroby elektrické energie tepelného zdroje;
e_{PT}	modul teplotérenské výroby elektrické energie parní turbíny.

Celková tepelná účinnost je přímo úměrná účinnosti parního kotle, která závisí na výstupní teplotě spalin z kotle. Dosažení nízké teploty spalin na výstupu z kotle se nejčastěji zajišťuje instalací vícetlakového kotle na odpadní teplo nebo zařazením spalínového ohříváku topné vody jako poslední z teplosměnných ploch kotle (obr. 28).



Obr. 28 Paroplynové zařízení s dvoutlakovým kotlem
1 spalovací turbína; 2 parní turbína; 3 parní kotel dvoutlakový; 4 ohřívák vody

Z rovnice pro výpočet modulu teplotní výroby elektřiny je zřejmé, že s růstem tepelné účinnosti spalovací turbíny nebo spalovacího motoru roste teplotní modul zdroje. Z toho vyplývá požadavek na instalaci pohonných jednotek s co nejvyšší účinností. Růstu modulu teplotní výroby elektřiny u parní turbíny se dosáhne uplatněním co nejnižšího protitlaku. U této energetické technologie se dosahuje modulu teplotní výroby elektřiny v mezích 0,8 (dodávka tepla v páře) až 1,4 (dodávka tepla v horké vodě) i většího, při celkové účinnosti 80 % (pára) až 90 % (voda).

Paroplynová kogenerační zařízení je vhodné doplnit akumulacími zásobníky teplé vody, dovolujícími podstatné zvýšení pružnosti zdroje a dosažení nezávislosti výroby tepla a elektrické energie (viz. příklad provedení uvedený v kap. 14).

Předřazením spalovací turbíny kotlům kogeneračních zdrojů s parními turbínami při jejich rekonstrukci lze zvětšit velikost modulu teplotní výroby elektřiny v těchto zdrojích. Spalují-li tyto kotle uhlí, může být zachována jejich palivová základna.

Výhodami paroplynových kogeneračních zdrojů ve srovnání se zdroji s parními turbínami jsou:

- výrazně zvýšená výroba elektrické energie;
- větší provozní pružnost;
- menší požadavky na zastavěnou plochu a prostor;
- nižší celkové měrné investiční náklady;
- snadnější optimalizace provozních režimů v dodávce tepla a elektrické energie.

Při srovnání s kogeneračními zdroji se spalovacími turbínami je to:

- vyšší výroba elektrické energie;
- snadnější optimalizace provozu.

9.3 Speciální paroplynové zařízení využívající Chengův oběh

Princip práce kogeneračního zařízení se spalovací turbínou se vstřikem páry

Klasická paroplynová zařízení mají některé nevýhody, které se zvláště projeví u zařízení menších jednotkových výkonů. Jedná se na příklad o nesourodost spalovací turbíny nebo spalovacího motoru a parní turbíny a tím větší složitost soustrojí, při čemž jmenovitý výkon parní turbíny je malý. Tuto nevýhodu je možno odstranit použitím spalovací turbíny se vstřikem páry do spalovací komory. Tepelný oběh pracující s tímto principem je znám pod názvem Chengův cyklus.

Princip tohoto zařízení je patrný na obr. 29. Spaliny ze spalovací turbíny jsou vedeny do kotle na odpadní teplo, v němž generují páru. Tato pára je vedena do spalovací komory spalovací turbíny, kde se, spolu se stlačeným vzduchem, ohřívá na teplotu požadovanou na vstupu do spalovací turbíny. Důsledkem je zvětšení průtoku pracovního média plynovou turbínou o 15 až 20%. Vyšší obsah vodní páry ve spalínách je příznivý pro dosažení větší měrné expanzní práce. Plynová turbína tím současně přebírá funkci parní turbíny paroplynového cyklu. Expanze páry v ní sice probíhá se značně menším tlakovým poměrem, než je tomu u klasického parního zařízení, zato však s nesrovnatelně vyšší vstupní teplotou. Pára vyráběná v parním kotli nemusí být přehřátá a může mít nižší tlak, než u klasického paroplynového zařízení, což je příznivé pro dosažení vyššího vychlazení spalín. Kotel je jednodušší, neboť nemá přehřívák páry. Popsané zapojení spalovací turbíny a kotle na odpadní teplo zvýší tepelnou účinnost spalovací turbíny o 30 až 35% (relativně) a její maximální výkon dokonce přibližně o 50%, přičemž zůstává zachována jednoduchost spalovací turbíny. Za tuto výhodu je nutno zaplatit spotřebou přiměřeně upravené vody, neboť injektovaná pára se odvádí do atmosféry.

Zařízení pracující s Chengovým cyklem je zvláště vhodné pro teplárenské účely, kde se uplatní jeho další výhody, související s pružným a velmi variabilním provozem. U teplárenského zapojení se část páry, vyrobená v kotli, odvádí do tepelné sítě. Aby se zvětšil rozsah dodávaného tepelného výkonu opatřuje se kotel přídavným spalováním. Provozní režimy Changova teplárenského zařízení je možno popsat pomocí obr. 29.

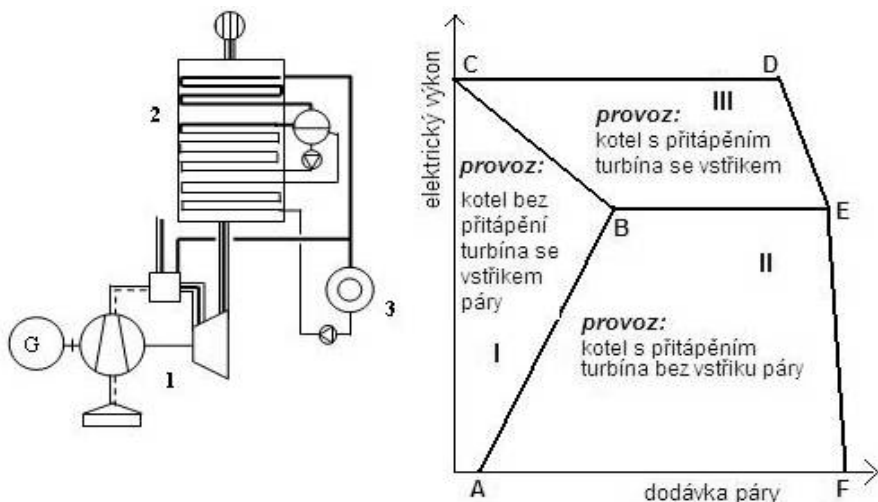
Využije-li se veškerá pára vyrobená v kotli pro teplárenské účely jsou tepelný a elektrický výkon svázány na čáře A-B. Bod B odpovídá maximálnímu výkonu spalovací turbíny bez injektáže páry. Potřebné zvětšení teplárenského výkonu je možno dosáhnout mírným přitápěním před vstupem spalín do kotle, a to na teploty max. 750 až 800 °C. Maximální dodávka páry do tepelné sítě je pak dána čarou E-F.

Zařízení může pracovat bez dodávky páry pro teplárenské účely. V takovém případě je všechna vyrobená pára injektována do spalovací komory spalovací turbíny a výkon turbíny se mění v závislosti na teplotě spalín před turbínou. Maximální výkon a tepelná účinnost jsou dosaženy při jmenovité teplotě spalín před turbínou (bod C). V případě potřeby lze krátkodobě výkon turbíny dále zvětšit přechodem na práci spalovací turbíny ve špičkovém režimu.

Jestliže se při provozu bez přitápění část páry vyrobené v kotli vede do spalovací komory spalovací turbíny, je možné, v závislosti na teplotě spalín před turbínou, dosáhnout libovolného bodu v oblasti I. Linie B-C přitom odpovídá provozu s maximální teplotou spalín před turbínou při práci v základním režimu.

V obalsti II se veškerá pára vyrobená v kotli odvádí ke spotřebiteli. Výkon turbíny se mění změnou teploty spalín na vstupu do turbíny a množství páry pro spotřebitele přitápěním v kotli.

Oblast III odpovídá provozu spalovací turbíny s maximální teplotou spalín, částečným vstřikem páry do spalovací komory (čára B-C) a s přitápěním. Maximální dodávka páry do tepelné sítě je dána čarou D-E.



Obr. 29 Schéma zapojení spalovací turbíny se vstřikem páry a její provozní režimy
1 soustrojí spalovací turbíny, 2 kotel na odpadní teplo, 3 spotřebič tepla

Jak je patrné z předchozího popisu je vždy možno najít takový režim práce zařízení, při němž lze dodržet požadovaný elektrický i tepelný výkon zdroje a to v rozsahu celé plochy O-C-D-E-F-O. Změna jak elektrického výkonu, tak dodávky páry může být prováděna poměrně rychle a na sobě nezávisle. I zařízení malého jednotkového výkonu vyrábí elektrickou energii s vysokou celkovou účinností. Další výhodou popsaného zařízení je jeho dispoziční jednoduchost, nižší investiční náklady a malá zastavěná plocha. Zařízení může být mimo jiné výhodně použito při rekonstrukcích a rozšíření stávajících tepelných zdrojů.

10. SPECIÁLNÍ KOGENERAČNÍ ZAŘÍZENÍ

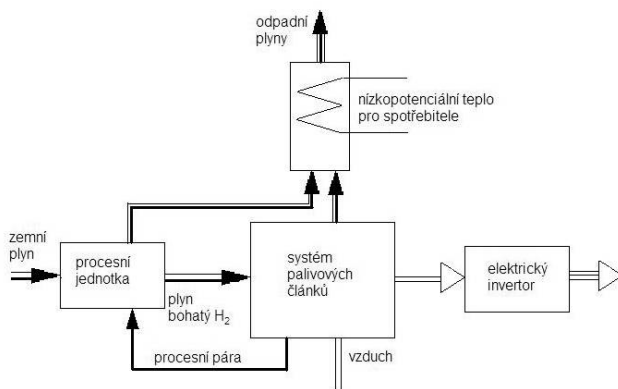
10.1 Kogenerační zařízení využívající palivové články

Princip práce palivových článků

Palivové články jsou galvanické články, které mohou přeměňovat energii obsaženou v palivu přímo na energii elektrickou. Zdrojem energie je nejčastěji vodík, který spolu s kyslíkem (ze vzduchu) může exotermním procesem vyrábět elektrickou energii prostřednictvím elektrolytu za vzniku vody nebo vodní páry.

Na porézní anodě pokryté vrstvou katalyzátoru dochází ke štěpení vodíku na protony a elektrony. Protony procházejí elektrolytem ke katodě rovněž pokryté katalyzátorem a reagují tam s adsorbovanými kyslíkovými atomy na vodní páru, zatímco elektrony protékají elektricky vodivou anodou a uzavřeným okruhem jako elektrický proud.

Palivem palivových článků by mohl být nejlépe přímo vodík. V současné době je však možno počítat jen se zemním plynem, který je tvořen převážně metanem. Zemní plyn musí být před použitím v palivovém článku rozložen na vodík a oxidy uhlíku (CO_2 a CO). To se děje v procesní jednotce (v konvertoru), v níž metan reaguje s vodní parou (parní reforming). Vedle konvertoru a palivového článku je systém doplněn elektrickým invertorem pro přeměnu stejnosměrného proudu na střídavý (obr. 30)



Obr. 30 Schéma zařízení pro kogenerační využití palivových článků

Výzkum palivových článků probíhá již velmi dlouho, v poslední době velmi intenzivně i v oblasti stacionární teplárenské energetiky. Kogenerační jednotky s palivovými články již přešly do stádia komerčního využívání.

Kyslíko-vodíkové palivové články je možno rozdělit podle pracovní teploty a podle druhu elektrolytu do pěti skupin. Z nich tři jsou vhodné pro použití v kogeneračních zařízeních.

Nejrozvinutějším typem palivových článků, které jsou již komerčně využívány, jsou články s kyselinou fosforečnou jako elektrolytem, zkráceně označované PAFC (Phosphoric Acid Fuel Cells). Jejich pracovní teplota je přibližně 200 °C. Prakticky dosažitelná účinnost vlastního článku je kolem 55%, čistá účinnost jednotky asi 45%.

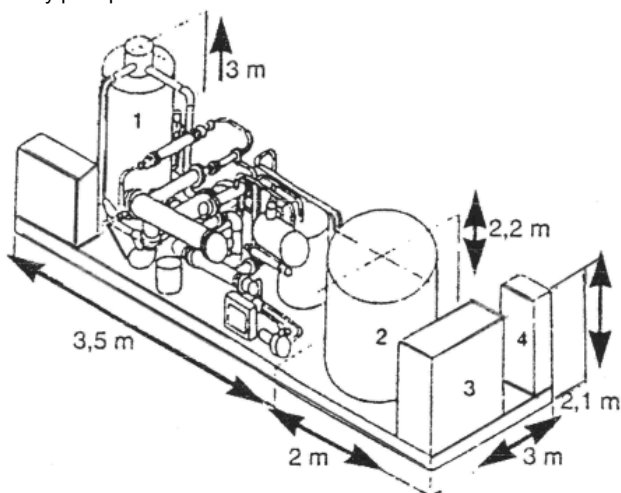
Palivové články s taveninou, tvořené tavenými uhličitany, značené MCFC (Molten Carbonate Fuel Cells) pracují při teplotách kolem 600 °C. V důsledku intenzivních vývojových prací je komerční využití těchto článků očekáváno v nejbližší budoucnosti. Vzhledem k vysokým nákladům na pomocná zařízení je však s nimi možno počítat pouze pro větší výkony. Účinnost těchto zařízení může dosahovat až 60%.

Při nejvyšších teplotách pracují články s pevným elektrolytem označované SOFC (Solid Oxide Fuel Cells). Elektrolyt je tvořen keramickým materiálem jehož základní složkou je ZrO_2 . Pracovní teploty jsou 900-1000 °C. Tyto články mohou využívat nejen vodík ale i plyn vzniklý zplyněním uhlí a toto zařízení je proto velmi zajímavé i pro ČR jako pro zemi s vlastními zásobami uhlí. V důsledku vysokých teplot mohou být jako palivo přímo použity i procesně nezpracované uhlovodíky (např. metan). Katalyzátory v kanálech distribujících plyn rozloží plyn na vodík a CO_2 při použití tepla získaného reakcí v palivovém článku. Úsilí amerických, japonských a nizozemských organizací a firem je zaměřeno na dosažení většího výkonu, lepší stability procesu a samozřejmě na snížení investičních nákladů.

Středněteplotní články PAFC byly vyvinuty a vyrábí se jen v USA a Japonsku. Články vyvinuté americkou firmou IFC (International Fuel Cell) byly aplikovány na malá kogenerační zařízení dceřinou firmou ONSI. Ta zařízení dopracovala do komerční podoby kompaktní jednotky o elektrickém výkonu 200 kW a tepelném výkonu 225 kW a dodává je do celého světa pod typovým označením PC 25C (obr. 31). Jejich elektrická účinnost je již 42%, celková účinnost kolem 85%. Jednotka se skládá ze čtyř hlavních částí, kterými jsou procesní jednotka, dále vlastní palivové články v tlakové nádobě, zařízení na využití odpadního tepla a nakonec měnič proudu. Procesní jednotka zahrnuje odsiřovací stupeň, parní reforming a CO konvertor.

Odsiřovací stupeň slouží k dokonalému vyčištění zemního plynu od sirných sloučenin, které by mohly znečistit katalyzátory. V parním reformingu, který je plněn niklovým katalyzátorem, jsou uhlovodíky při vysoké teplotě (asi 850 °C) rozloženy za pomoci vodní páry na H_2 , CO a CO_2 . Potřebná energie je získána spalováním plynu odcházejícího z anody, který ještě stále obsahuje dostatečné

množství vodíku. Vodíkem bohatý plyn získaný v parním reformingu je veden do třetího stupně procesního zařízení – konverteru CO. Zbytkový CO je zde pomocí vodní páry přeměněn na CO₂ a vodík. Procesní pára je získávána pomocí oběhu chlazení palivových článků. Přebytečné teplo palivových článků, spolu s teplem z odpadního plynu reformingu a ze vzduchu odcházejícího z katódy mohou být použity pro spotřebitele.



Obr. 31 Rozměrový náčrt balené kogenerační jednotky PC 25C
1 parní reforming; 2 tlaková nádoba palivových článků; 3 měnič proudu; 4 kontrolní a řídicí panel

Popsané zařízení kogenerační jednotky PC 25 je umístěno do kontejneru 5,4 x 3 x 3 m. Je možné jej instalovat uvnitř budov do sklepů i střešních kotelen. Jednotka vyžaduje pouze jednoduchý základ a připojení k rozvodům zemního plynu, elektrické energie a k tepelné síti, stejně jako kogenerační jednotky se spalovacími motory. Její velkou výhodou však je, že se jedná o nehlukné zařízení s minimálními náklady na údržbu, velmi příznivé k životnímu prostředí. Zařízení je vhodné pro trvalý provoz. Jednotky s palivovými články současně nahrazují drahé nouzové elektrické agregáty.

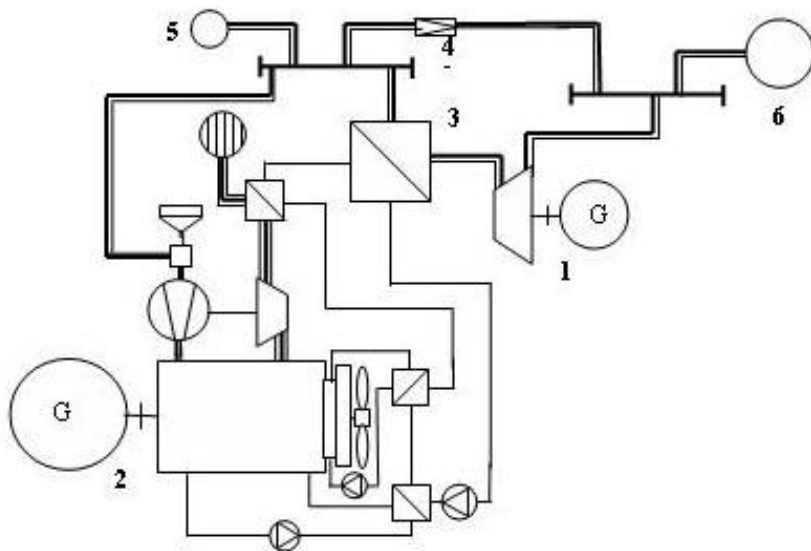
Srovnání parametrů kogenerační jednotky ONSI s běžnou kogenerační jednotkou se spalovacím motorem je patrné v následující tabulce.

Srovnání parametrů kogeneračních jednotek s palivovými články (PC 25C) a se spalovacími motory

		KJ s palivovými články	KJ se spalovacím motorem
Spotřeba zemního plynu	mn3/h	51	51
Elektrický výkon	kW	200	170
Tepelný výkon	kW	225	252
Elektrická účinnost	%	42	34
Celková účinnost	%	85	85
Emise oxidů dusíku	mg/m ³	<10	500*)
Emise CO	mg/m ³	<20	650*)
Nespálené uhlovodíky	mg/m ³	<30	150*)

*) podle TA Luft pro plynové motory

V Japonsku vyvíjí firma Fudji Electric standardní řadu kogeneračních jednotek s elektrickými výkony 50, 100, 200 a 500 kW. Malé kompaktní jednotky obvykle pracují při atmosférickém tlaku, velké jednotky jako tlakové. 200 kW jednotka ONSI a 500 kW jednotka Fuji jsou navrhovány nejen pro



b) pomocí spalovacího motoru

1 expanzní turbína s generátorem, 2 plynový spalovací motor s generátorem, 3 výměník voda-plyn, 4 redukční armatura, 5 VT plynovod, 6 NT plynovod

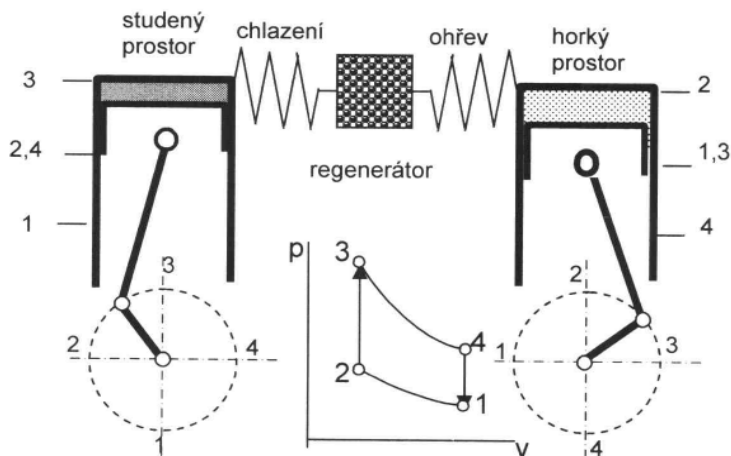
Obr. 32 Obvyklé systémy předehřevu zemního plynu před jeho expanzí

10.3 Stirlingův motor v kogeneraci

Stirlingův motor má velmi dlouhou historii vývoje. Skotský inženýr Robert Stirling patentoval tento motor už v roce 1816. V následujících desetiletích se jeho teplovzdušný motor úspěšně uplatnil v řadě odvětví. Teprve koncem 19. století jej rozvoj spalovacích zážehových a vznětových motorů odsunul do pozadí a téměř k zapomenutí. V posledních třiceti letech však došlo k jeho znovuzrození. Představy o uplatnění zdokonalených verzí Stirlingova motoru v mobilních aplikacích se nenaplnily, avšak ukázalo se, že tento typ motoru může najít své místo ve stacionárním provedení a to zejména při kogenerační výrobě elektřiny a tepla.

O principu práce Stirlingova motoru je možno si učinit představu na základě obr. 33. Motor má dvě komory – horkou a studenou, tvořené pracovními prostory levého a pravého válce. Pracovní látka se během práce motoru nevyměňuje, pouze se přemisťuje z jednoho válce do druhého. Oba hřídele se otáčejí synchronně avšak kliky jsou pootočené o 90° . Jednotlivé polohy klik a pístů jsou označeny čísly 1, 2, 3 a 4. V poloze 1 je levý píst v dolní poloze a pracovní objem levého válce je zcela zaplněn chladnou pracovní látkou. Pravý píst je přibližně v polovině zdvihu a pravý válec je tudíž z více než poloviny zaplněn horkou pracovní látkou. Pracovní látka v tuto chvíli zaujímá 1 a 1/2 pracovního prostoru válců a převážně je chladná. V p-v diagramu tento stav odpovídá bodu 1. Při pohybu od polohy 1 k poloze 2 je médium přetlačováno pravým pístem přes regenerátor a chladič, v němž se z pracovní látky odvádí teplo, do levého válce. Přitom dochází ke kompresi, neboť v poloze 2 je objem pracovní látky nejmenší – jen 1/2 pracovního prostoru levého válce. Tato komprese je ideálně izotermická – v p-v diagramu se pracovní látka dostane do bodu 2. Při pohybu mezi body 2 a 3 je médium přetlačováno při přibližně konstantním objemu do pravé komory, přičemž je mu v ohříváku intenzivně předáváno teplo (v p-v diagramu proces 2-3). Následuje třetí část otáčky hřídelů od polohy 3 do polohy 4. Přitom se zjevně pracovní objem zvětšuje, probíhá tedy expanze a médium přechází z větší části do pravého válce přes ohřívák, kde je mu přiváděno teplo. Tento děj je ideálně opět izotermický (v p-v diagramu mezi body 3 a 4) a po jeho skončení v poloze 4 médium zaujímá objem 1 a 1/2 pracovního prostoru válce. Cyklus je zakončen přetlačením pracovní látky do levého válce při otáčení hřídelů mezi polohami 4 a 1, ideálně při stálém objemu a odvodu tepla

v chladiči. Oběh Stirlingova motoru je tedy možno nahradit posloupností ideálních dějů: izotermická komprese, izochorická komprese, izotermická expanze a izochorická expanze. Přitom se pracovní látce přivádí teplo v ohřívači (větší množství), odvádí v chladiči (menší množství) a jejich rozdíl je odveden z motoru formou práce. Popsané děje jsou ovšem ideální a skutečné děje se jim ve větší či menší míře blíží.



Obr. 33 Princip práce Stirlingova motoru

U skutečného provedení této modifikace Stirlingova motoru jsou obě pootočené kliky na jednom hřídeli a osy obou válců svírají úhel 90° . Tato modifikace je označována jako α . Pro zvětšení rozdílu mezi teplotami přívodu tepla a odvodu tepla se do kanálu mezi obě komory zařazuje regenerátor tepla.

Jak je z obrázku patrné, na rozdíl od spalovacích motorů, se pracovní látka Stirlingova motoru nevyměňuje. V pracovních prostorách motoru je uzavřeno stále množství pracovního plynu, které je opakovaně přemísťováno mezi horkou a studenou komorou. Je proto možné zvolit plyn s nejlepšími vlastnostmi pro daný účel. V současné době bývá nejčastěji použito helium nebo vodík. Teplo je u Stirlingova motoru přiváděno k pracovnímu plynu z vnějšku, jedná se tedy o motor s vnějším spalováním. Tato velká výhoda však zároveň představuje značné konstrukční úskalí.

Skutečný Stirlingův motor je navrhován v několika typových modifikacích. Maximální pracovní tlak u realizovaných motorů se pohybuje v mezích 15 až 20 MPa, maximální teplota plynu 630 až 730°C (vyžaduje speciální žáruvzdorné materiály). Tyto parametry dovolí dosažení elektrické účinnosti 30 až 33%, což je účinnost u motorů o jednotkovém výkonu 8 až 25 kW vynikající.

Teplo pro topné účely je v kogeneračním zapojení získáváno odváděním tepla z chladiče prostřednictvím např. topné vody a dále ochlazením spalin vnějšího spalování, vystupujících z motoru.

Výhody Stirlingova motoru:

Moderní Stirlingův motor se vyznačuje dobrou účinností, spolehlivostí, tichým chodem a nižšími emisemi škodlivých plynů. Hlavní výhodou je skutečnost, že tento motor může pracovat s nejrůznějšími zdroji tepla počínaje sluneční energií a konče libovolným fosilním palivem a biomasou. Lze využít i odpadního tepla technologických procesů. Motor má nulovou spotřebu oleje, výrazně nižší servisní náklady, dané dlouhými intervaly mezi údržbovými odstávkami (až 10000 hodin) a dlouhou životností.

Nevýhody Stirlingova motoru:

Složitost zařízení, vyšší měrná hmotnost na jednotku výkonu, technická náročnost těsnění tlakového prostoru válců a vyšší cena daná dosud malou sériovostí výroby a náročnou montáží, nutností použití speciálních materiálů a technologických postupů.

Stav realizací zařízení se Stirlingovým motorem

Z praktických realizací je možno uvést motor s typovým označením V 160 vyvinutý švédskou firmou United Stirling s elektrickým výkonem 9 kW při 1500 ot/min a účinnosti téměř 30%. Motor je dvouválcový s uspořádáním do V. Pracovní médium má největší tlak 15 MPa a teplotu 650 °C. Změna výkonu se provádí změnou tlaku média v pracovním prostoru. Celkem bylo dodáno asi 150 těchto motorů.

Americkým výrobcem je firma STM Power Inc. s kogenerační jednotkou o elektrickém výkonu 10 kW, tepelném 70 kW. Pracovním médiem je zde vodík. Jednotka je kompaktní a má rozměry skříně 1x1x0,6 m, tedy takové jako domovní klimatizační jednotka.

Evropským projektem je malá kogenerační jednotka se Stirlingovým motorem o elektrickém výkonu 3 kW a tepelném výkonu 8 kW, kterou vyvinula norská firma Sigma Elektroteknisk. Jednotka tvoří základ malého kogeneračního zařízení označeného PCP (Personal Combustion Powerplant). Pro demonstraci technických a obchodních možností této jednotky bylo vytvořeno konsorcium několika západoevropských společností. Projekt byl podpořen programem EU Thermia a v jeho rámci bylo postaveno několik jednotek ve Skotsku, Dánsku a Norsku.

Německá firma SOLO Stirling GmbH sice ukončila svou činnost, ale její aktivity převzala švýcarská Stirling Systems GmbH. Ta vyvíjí mikro jednotku pro dům nebo několik blízkých domů. Její elektrický výkon je 1,2 kW, účinnost se postupně zlepšuje z 18% na současných 21% s výhledem růstu až na 25%. Tepelný výkon jednotky je 5 kW až 15 kW, čehož je možno dosáhnout přidavným hořákem. Pracovním médiem motoru je helium s tlakem 3,5 MPa, s teplotou horkého konce 650 °C a chladného konce 30 až 60 °C.

Podobným produktem je i mikro kogenerační zařízení novozélandské firmy Whispergen s elektrickým výkonem 1,2 kW, tepelným výkonem do 10 kW a s účinností 10 - 13%. Jednotka je určena pro běžné domácnosti, má nízkou hlučnost, malé rozměry a design dovolující její umístění i do kuchyňské linky. Vzhledem k malé účinnosti se jedná vlastně o kotel s doplňkovou výrobou elektřiny. Malá účinnost není na závadu, neboť je vykompenzovaná podstatným snížením ceny zařízení. Provoz je řízen potřebou tepla a přebytky elektřiny jsou dodávány do sítě. K tomu je ovšem nutná speciální legislativa.

V ČR vyvíjí Stirlingův motor v kogeneračním zapojení firma TEDOM Třebíč. V současné době zkouší funkční prototyp o elektrickém výkonu 7,5 kW (obr. 34).

Velké možnosti se Stirlingovu motoru nabízejí v oblasti využití biomasy. Jelikož zde spaliny nepřicházejí do styku s pohyblivými částmi motoru nehrozí nebezpečí zadehtování v případě použití plynu získaného zplyněním biopaliv v generátoru s pevným ložem.



Obr. 34 Prototyp Stirlingova motoru o výkonu 7,5 kW (TEDOM Třebíč)

10.4 Tepelná čerpadla v tepelných zdrojích s kogeneračním zařízením

Součástí trvalého úsilí o zlepšení ovzduší je postupná plynofikace tepelných zdrojů na tuhá paliva. Tato skutečnost přináší možnost použití kogeneračních technologií, které vhodným využíváním mohou výrazně zlepšovat ekonomii provozu tepelného zdroje. Je-li navíc k dispozici v dostatečné míře nízkopotenciální teplo, lze kogenerační efekt dále zvýšit zařazením tepelného čerpadla do otopného systému.

Princip tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo je zařízení, sloužící k převodu tepelné energie z nižší teplotní hladiny na vyšší teplotní hladinu. V samovolných procesech tento způsob přechodu není možný, neboť odporuje II. zákonu termomechaniky. Aby toto obrácené přečerpávání tepla bylo možné, je zapotřebí do zařízení dodávat určitou energii. To se děje nejčastěji kompresorem s elektrickým nebo motorovým pohonem. Jednoduché principiální schéma tepelného čerpadla je na obr. 35. Teplo je přiváděno z vhodného zdroje do výparníku tepelného čerpadla, v němž se pracovní látka odpaří. Syté páry této látky jsou stlačeny kompresorem a pak vedeny do kondenzátoru, v němž kondenzují a předávají teplo ohřívanému médium např. topné vodě teplovodního okruhu. Zkondenzovaná pracovní látka proudí přes škrticí ventil, v němž se její tlak zredukuje na tlak ve výparníku. Touto redukcí dojde k částečnému odpaření, takže na vstupu do výparníku je pracovní látka ve stavu mokré páry. Pracovní okruh je tak uzavřen.

Základním ukazatelem účinnosti energetické přeměny ideálního tepelného čerpadla je tzv. topný faktor ε

$$\varepsilon = \frac{Q_B}{E_k}$$

Množství získané tepelné energie Q_B se vypočte vynásobením energie přivedené do kompresoru E_k topným faktorem

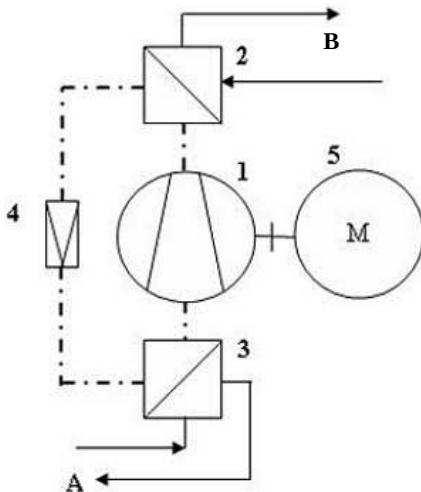
$$Q_B = \varepsilon E_k$$

Hodnotu ε lze přibližně určit ze vztahu

$$\varepsilon = (0,4 - 0,6) \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

kde je $T_1 = t_1 + 273$ absolutní teplota ve výparníku (přibližně o 5 – 10 K nižší než je teplota zdrojové vody);

$T_2 = t_2 + 273$ absolutní teplota v kondenzátoru (přibližně o 5 K vyšší než je požadovaná teplota topné vody).



Obr. 35 Zjednodušené schéma tepelného čerpadla

1 kompresor; 2 kondenzátor; 3 výparník; 4 škrťací ventil; 5 pohonná jednotka (elektromotor nebo spalovací motor)
A zdrojová voda (zdroj nízkopotenciálního tepla); B topná voda

Zdrojem tepla pro tepelná čerpadla jsou voda (povrchová, spodní, odpadní), vzduch nebo země.

V případě pohonu tepelného čerpadla elektromotorem, by měl být topný faktor větší než 3 při pohonu spalovacím motorem může být přijatelná i jeho poněkud nižší hodnota. Jeho mezní velikost však může být stanovena jen pomocí ekonomické analýzy.

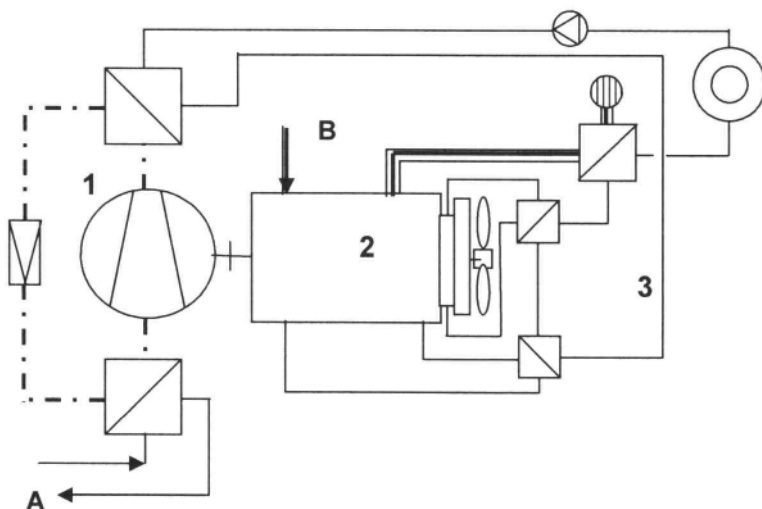
Použití tepelných čerpadel pro systémy CZT

Použití tepelného čerpadla v systému CZT je omezeno a komplikováno tím, že teplota pracovní látky ve výparníku musí být menší než je teplota zdrojové vody a naopak teplota v kondenzátoru musí být větší než je teplota ohříváné vody použité v systému CZT. Aby měl topný faktor co největší velikost, musí být rozdíl teplot pracovní látky ve výparníku a v kondenzátoru co nejmenší. To je možné tehdy, jestliže teplota zdroje vody bude co možná nejvyšší a naopak teplota vystupující otopné vody co nejnižší. Vhodným zdrojem tepla je u nás geotermální voda, voda v čistírnách odpadních vod a dále různé odpadní vody v průmyslu s nízkým teplotním potenciálem (teploty 20 až 30 °C). V takovém případě může být teplota ve výparníku TČ v rozpětí 5 až 15 °C. Aby mohlo být dosaženo požadované velikosti topného faktoru musí být velikost kondenzační teploty v TČ menší než 60 až 70 °C. V takovém případě lze topnou vodu ohřát na 55 až 65 °C. Z výše uvedených důvodů je tepelná čerpadla v systémech CZT možno použít pro:

- ohřev topné vody v nízkoteplotních sekundárních sítích;
- předehřev topné vody v systémech s teplotami výstupní vody 70 až 110 °C;
- ohřev nebo předehřev teplé užitkové vody.

Pro ohřev topné vody lze použít odpadní teplo spalovacího motoru. Při stejné výstupní teplotě topné vody z celého agregátu může být teplota vody za kondenzátorem TČ snížena oproti předchozímu případu, čímž se dosáhne větší velikosti topného faktoru a většího tepelného výkonu.

Zapojení tepelného čerpadla, pro nízkoteplotní otopný systém je patrné na obr. 36. Zdrojová voda prochází výparníkem TČ, v němž se ochlazuje na teplotu 10 až 15 °C. Topná voda o vstupní teplotě 40 až 45 °C se ohřívá v kondenzátoru TČ na teplotu 60 až 65 °C. Dalšího zvýšení teploty topné vody se dosáhne využitím odpadního tepla spalovacího motoru.



Obr. 36 Tepelné čerpadlo s plynovým motorem použité pro ohřev topné vody

1 tepelné čerpadlo; 2 spalovací motor s výměníky pro využití odpadního tepla; 3 okruh topné vody
A zdrojová voda; B palivo

Při praktické realizaci zapojení s pohonem TČ spalovacím motorem narazí projektant na problém spočívající v tom, že na trhu nejsou dostupné nebo jsou špatně dostupné agregáty TČ s přímým pohonem spalovacím motorem. Jedním z možných řešení je rozdělení motoru a TČ a složení celého zařízení ze dvou standardních jednotek: tepelného čerpadla poháněného elektromotorem a kogenerační jednotky s plynovým spalovacím motorem.

11. KOGENERACE PŘI VÝROBĚ CHLADU A V KLIMATIZACI

11.1 Trigenerace

Trigenerace je kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu. Spojuje kogenerační jednotku a chladicí jednotku absorpčního typu. Toto spojení umožňuje využít teplo kogenerační jednotky i v letním období, kdy jinak spotřeba tepla klesá na minimum. Tím výrazně prodlužuje dobu provozu kogenerační jednotky a zlepšuje její ekonomické ukazatele. Pojem „výroba chladu“ není termodynamicky příliš korektní, je však krátký a výstižný. Jedná se o přípravu velmi chladné vody, která může být použita všude tam, kde je zapotřebí klimatizace, tedy v administrativních budovách, hotelech, obchodních centrech, nemocnicích, sportovních halách a pod.

Chlazení může být provedeno dvojím způsobem:

- kompresorové – pohonnou jednotkou je zde elektromotor nebo spalovací motor;
- absorpční – mediem zajišťujícím uskutečnění termodynamického chladicího cyklu je zde vodní pára nebo teplá voda

Výhodou absorpčního chlazení, které má jinak horší parametry než kompresorové, je to, že k jeho činnosti stačí méně ušlechtilá tepelná energie. Kromě toho je tiché a spolehlivé. Oproti kompresorovému chlazení má ovšem větší rozměry, hmotnost i investiční náklady.

11.2 Kompresorová chladicí zařízení

Princip práce a systém zapojení je shodný jako u tepelného čerpadla popsaného v kap. 10. Od tepelného čerpadla se chladicí kompresorové zařízení liší teplotami ve výparníku a v kondenzátoru. Teplota ve výparníku musí odpovídat požadované teplotě vychlazeného prostoru (obvykle nižší než $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$). Aby chladicí zařízení pracovalo efektivně je potřeba, aby teplota v kondenzátoru byla podstatně nižší než u tepelných čerpadel ($<20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Kondenzační teplo se odvádí přímo do atmosféry bez možnosti jeho teplárenského využití. Kogeneračně se může využít pouze odpadní teplo motoru.

11.3 Absorpční chladicí zařízení

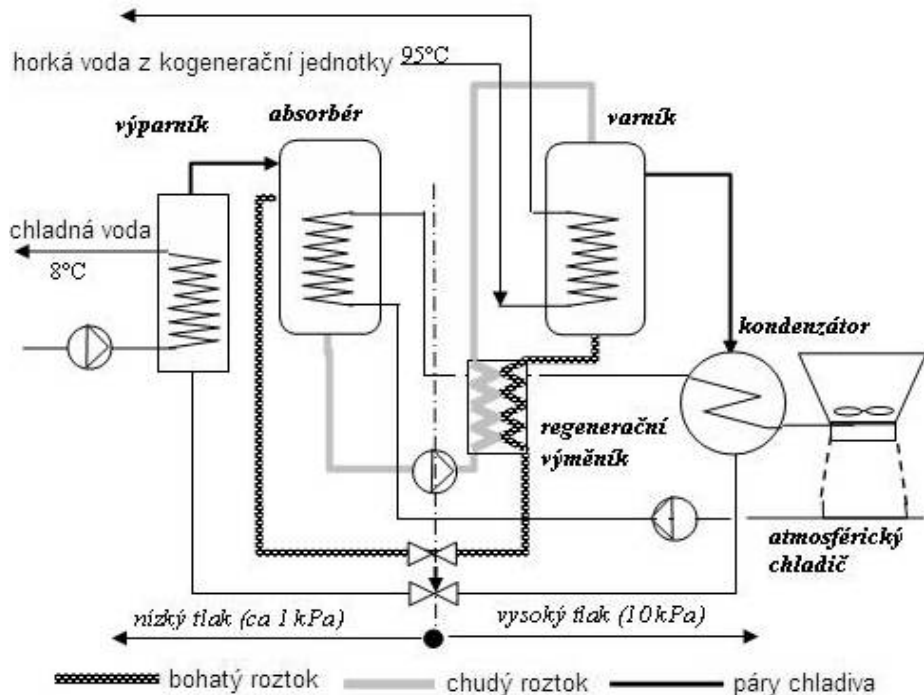
Základním principem absorpčních oběhů je nahrazení komprese tepelným pochodem, ve kterém je chladivo za nízkého tlaku pohlcováno vhodnou látkou (absorbentem), potom se dopravuje do dalšího výměníku, který pracuje za vyššího tlaku a kde se chladivo přívodem tepla v roztoku varem znovu uvolňuje (vypuzuje). Výsledkem je chladivo s vyšším tlakem, který odpovídá podmínkám kondenzace. Děj v kondenzátoru a výparníku je podobný jako při parním oběhu.

Absorpční chlazení má tři vodní okruhy. První je okruh topné vody, která je hnacím médiem vnitřní výměny tepla. Tento okruh je napojen na zdroj tepla, v našem případě kogenerační jednotku. Druhý okruh je okruh studené vody, který je napojen přímo na okruh chlazení – podobně jako ústřední topení, ale místo teplé vody proudí voda studená, která pak v místnostech ochlazuje vzduch – a odvádí se jím teplo z prostoru. Třetím okruhem je okruh chladicí vody. Vychlazení se provádí nejčastěji pomocí chladicích věží.

Na velikost chladicího zařízení, a tím i na jeho cenu, má rozhodující vliv teplota okruhu topné vody. Obecně platí, že čím vyšší je teplota topné vody, tím menší a levnější je i chladicí zařízení. Většina průmyslově vyráběných zařízení pracuje s teplotami přibližně od 90 do $135\text{ }^{\circ}\text{C}$. Okruh studené vody pracuje s teplotami potřebnými pro odvod tepla z prostoru, které se pohybují od 6 do $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Okruh chladicí vody, která odvádí teplo z chladicího zařízení, má teploty 20 až $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

V absorpčním chladicím zařízení se používá ve funkci chladiva a kapalného absorbentu buď kombinace voda-lithium bromid nebo čpavek-voda. Princip práce tohoto zařízení je patrný na obr. 37. Stručný popis funkce je proveden pro systém s vodou jako chladivem a lithium bromidem jako absorbentem. Tato kombinace je vhodná pro teploty ochlazené látky (zde chladné vody pro klimatizaci) nad $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, obě látky jsou inertní a netoxické.

Do varníku (nebo také vypuzovače či generátoru) vstupuje bohatý roztok absorbentu a chladiva. Tlak je zde kolem $0,01\text{ MPa}$, čemuž odpovídá teplota varu asi $46\text{ }^{\circ}\text{C}$. Teplem přiváděným z horké vody vystupující z kogenerační jednotky dochází k odpařování chladiva (vody). Odpařená voda se vede do kondenzátoru, kde předává své výparné teplo chladicí vodě a kondenzuje. Vytvořený kondenzát protéká do oblasti nízkého tlaku přes škrtící ventil, za nímž se jeho teplota snižuje na hodnotu odpovídající tlaku něco pod 1 kPa (asi $6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ve výparníku chladivo odebírá teplo z chladné vody vracující se z okruhu klimatizace, odpařuje se a současně tuto vodu ochlazuje na požadovaných cca $8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Odpařená voda je převáděna do absorbéru. Zde je pohlcována absorbentem, za vývinu tepla, které se musí odvádět chladicí vodou. Vytváří se tak bohatý roztok, který je přečerpáván zpět do varníku. Chudý roztok, který zůstává ve varníku po odpaření chladiva, se přepouští do absorbéru, aby tam pohlcoval páry chladiva. Oba proudy bohatého a chudého roztoku prochází regeneračním výměníkem, v němž je teplo převáděno z teplejšího chudého roztoku do chladnějšího bohatého roztoku, který je tak predehříván. Tento výměník zlepšuje termodynamické parametry oběhu.



Obr. 37 Princip zapojení absorpčního chladicího zařízení

Realizovaná chladicí zařízení jsou konstruována tak, že pracují podle výše uvedeného principu, avšak hlavní části (varník, absorbér, kondenzátor a výparník) jsou umístěny uvnitř jediné válcové nádoby a spolu s ní jsou na základovém rámu instalována čerpadla i regenerační výměník. Tak je vytvořena kompaktní chladicí jednotka připojená na okruh vnějšího chlazení, horkovodní a chladicí okruh.

12. BIOMASA A KOGENERACE

12.1 Biomasa jako energetický zdroj pro kogeneraci

Biomasa představuje obnovitelný energetický zdroj, jehož význam v budoucnu stále poroste. Její využívání obecně přispívá životnímu prostředí, snižuje dovozy energetických surovin a připravuje nová pracovní místa. Tento energetický zdroj tvoří dvě skupiny:

- biomasa vhodná pro spalování a zplyňování;
- biomasa vhodná pro anaerobní fermentaci.

První skupinu tvoří odpady dřevařského průmyslu (piliny, hobliny, krajina atd.), zemědělské odpady (sláma, odpadní zrno atd.), odpady lesního hospodářství (kůra, probírkové dřevo) a také speciálně pěstované energetické dřeviny a rostliny. Tento druh biomasy představuje ve světové i naší energetice perspektivní primární energetický zdroj. V blízké budoucnosti lze předpokládat výrazné zvětšení jejího podílu při zásobování energiemi. Pěstování energetických dřevin bude mít také příznivý vliv na zemědělství v oblastech s nižší bonitou půdy. Umožní efektivní využívání zemědělských kapacit, přinese nová pracovní místa a navíc zvýší soběstačnost oblastí v zásobování energiemi. Pro tento účel se zatím jeví nejvhodnější rychle rostoucí dřeviny (vrby, topoly, olše apod.), které se pěstují na postupně zakládáných plantážích s cyklickým způsobem obdělávání a sklizně. Dřevo se sklízí většinou v zimním období v kratších nebo delších cyklech. V současné době probíhá intenzivní výzkum

rostlin a způsobů pěstování s ohledem na maximální výnosy hmoty při co nejnižších nákladech.

Do druhé skupiny je možno zařadit:

- komunální a průmyslové odpadní vody, zpracovávané v čistírnách odpadních vod (ČOV);
- komunální a průmyslové odpady ukládané do řízených skládek;
- slamnatý kravský hnůj, kejdu z velkochovu vepřů, jateční odpady, odpady potravinářské výroby a speciálně pěstované trávy.

Biomasu první skupiny lze nejjednodušeji využít prostým spálením v kotlích vyrábějících teplou či horkou vodu, popřípadě páru. Z energetického pohledu není tento způsob příliš dokonalý, je však investičně nejméně náročný a všechna potřebná technologická zařízení jsou k dispozici na dostatečně vysoké technické úrovni.

Ve druhé skupině došlo u nás v poslední době k velkému rozvoji využití energetického potenciálu této suroviny v nově budovaných biostanicích a v ČOV.

Při využívání všech druhů biomasy lze, mnohdy velmi racionálně, použít kogenerační technologie. K ní patří tato zařízení:

- parní turbíny nebo parní stroje;
- spalovací motory;
- spalovací turbíny v jednoduchém nebo paroplynovém zapojení.

12.2 Teplárna s parní turbínou nebo parním motorem

Tento druh zařízení může být použit tam, kde je k dispozici spalitelná biomasa. Výhodou je skutečnost, že spalování biomasy je technicky vyřešeno a to ve dvou koncepcích:

- spalování na roštu;
- spalování ve fluidní vrstvě.

Rozšířenější je dosud spalování na roštu, avšak fluidní technologie má některé významné výhody a její technický vývoj stále postupuje.

Na tomto místě je nutno poznamenat, že nejpropracovanějším a nejjednodušším provedením tepelného zdroje na biomasu jsou výtopny s teplovodními nebo horkovodními kotli. Má-li však být použita parní turbína, musí být jednoduchý systém kotelný výrazně změněn. Kotle musí být provedeny jako parní s tlakem alespoň 1,6 MPa a s mírným přehřátím páry (při použití parního motoru je přijatelná sytá pára). Systém přípravy a uskladnění paliva je shodný s řešením v případě výtopny. Stejně zůstává i topeniště kotle. Upravena je konstrukce vlastního kotle, zejména s ohledem na umístění přídavných teplosměnných ploch – přehříváku páry a ohříváku napájecí vody. Kromě protitlakové parní turbíny nebo parního motoru musí však být instalována obtoková redukční a chladicí stanice páry, tepelná úprava vody (odplyňovač), napájecí nádrž, výměňková stanice pro převod tepla do teplovodní či horkovodní spotřebitelské sítě, systém odvodnění, složitější chemická úprava vody a pod. To vše je doprovázeno výrazným zvýšením ceny kotelný i většími nároky na obestavěný prostor. V některých evropských zemích (Dánsko, Švédsko) je tento typ malých komunálních tepláren značně rozšířen. V našich podmínkách, kdy tepelné výkony systémů CZT s bioteplárnou nepřesáhnou 10 MW, je možno použít protitlakových turbín malého výkonu jednostupňových přímo spojených s generátorem, radiálních s integrovanou převodovkou nebo turbín s vysokofrekvenčním elektrickým generátorem (viz kap. 6). Místo turbíny lze použít také parní motor. Ten má, při malých jednotkových výkonech (70 až 300 kW) v některých směrech lepší vlastnosti než parní turbína (např. termodynamickou účinnost, snad i cenu).

12.3 Kombinované zařízení s olejovým kotlem a organickou pracovní látkou

Jestliže je palivem malých tepelných zdrojů zemní plyn, není problém najít technologii, která dovolí souběžně s výrobou a dodávkou tepla vyrábět také elektřinu. Jak bylo ukázáno výše, jsou pro tento účel vhodné spalovací motory nebo mikroturbíny. Tyto technologie však nelze použít, je-li palivem biomasa. Pokud bychom chtěli použít parní turbínu, je potřebné zvolit co nejvyšší tlak páry na výstupu z kotlů. Zde se projeví nevhodné vlastnosti vody a vodní páry. Se zvyšováním tlaku se velmi rychle zmenšuje měrný objem páry a u zařízení malého jednotkového výkonu není možné realizovat účinně pracující turbínu s tak malým průtočným objemem páry. Turbína by navíc měla jen velmi malý výkon a nízkou účinnost výroby elektřiny.

Jednou z možností, jak tuto nesnáz překonat, je použití pracovního cyklu s organickou látkou. Pro tyto účely byl vyvinut italskou firmou Turboden speciální silikonový olej. Tato látka má pro dané účely mnohem vhodnější termodynamické vlastnosti než voda. Dostí vysoké teplotě varu odpovídá poměrně nízký tlak par. Ty pak mají dostatečně velký měrný objem, aby bylo možno bez velkých obtíží turbínu zkonstruovat.

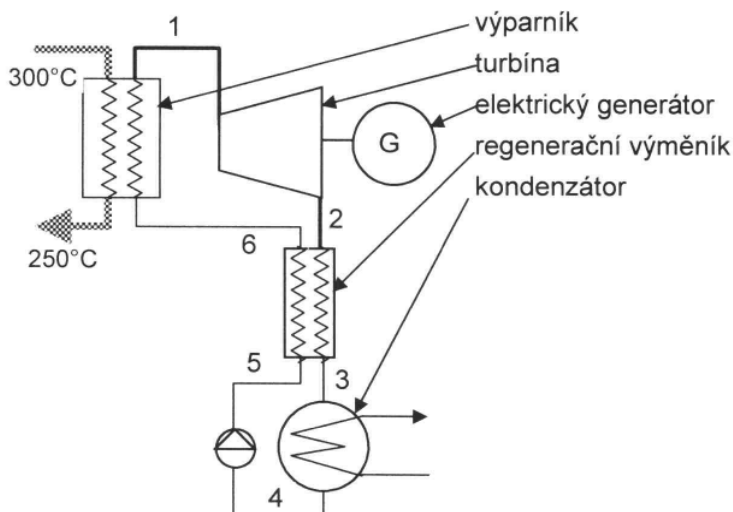
Pracovní cyklus tohoto zařízení je založen na principu Rankin Clausiova oběhu, tj. obdobném jako klasické parní oběhy s vodní parou. V odborném textu je proto označován jako ORC (Organic Rankin Clausius) cyklus. Jeho schéma je patrné na obr. 38. Ve výparníku 2 se pracovní látka odpaří a ve formě syté páry vstupuje do turbíny. Zde probíhá expanze na nižší tlak a teplotu. Díky termodynamickým vlastnostem organické pracovní látky tato expanze probíhá do oblasti přehřáté páry a na výstupu z turbíny je tak pára značně přehřátá. Z turbíny by pára mohla vstupovat přímo do kondenzátoru. V takovém případě by však muselo být odvedeno příliš mnoho tepla, aby se pára ochladila na kondenzační teplotu a na druhé straně by se kondenzátu muselo přivést opět velké množství tepla, aby se ohřál na teplotu varu. Tato nesnáz je elegantně vyřešena zařízením regeneračního výměníku za výstup z turbíny. Přehřátá pára (bod 2) nejprve předá velkou část tepla přehřátí kondenzátu a pak teprve s mnohem nižší teplotou vstupuje do kondenzátoru (bod 3). Zde odevzdá zbývajícím teplem přehřátí a zkondenzuje. Pracovní látka v kapalném stavu je pak čerpána přes regenerační výměník, kde se předeheje (ze stavu 5 do 6) a pak se ve výparníku z vnějšku přivedeným teplem dohřeje na teplotu varu a odpaří. Tím je oběh uzavřen. Jeho struktura se velmi blíží Carnotovu cyklu a tomu odpovídá i, při nepřiliš vysoké teplotě přívodu tepla a dosti vysoké teplotě odvodu tepla, poměrně vysoká účinnost. Tepelný spád v turbíně (a tedy práce vztažená na 1 kg pracovní látky) je poměrně malá, což je zde vhodné – při malých výkonech vychází všechny průtočné průřezy, zejména u turbíny, dostatečně velké.

Výhodou tohoto systému je dosažení vysoké termodynamické účinnosti turbíny (kolem 85%), vysoká elektrická účinnost (v kogeneračním provedení cca 18%), možnost i přímého pohonu klasického generátoru (malé otáčky turbíny), neexistence eroze průtočné části turbíny (v turbíně nedochází ke kondenzaci par), dlouhá životnost zařízení a mizivé nároky na údržbu. Oběh má velmi dobré parametry při částečném zatížení (až do 50% se účinnost nemění), jednoduchý je start i odstavování.

Schéma zařízení prostřednictvím něhož se tento oběh realizuje je patrné na obr. 39. Jako prostředník pro přívod tepla do ORC zařízení byl zvolen vložený olejový okruh. Pracovní látkou je zde tak zvaný termoolej, což je olej schopný pracovat v oblasti vyšších teplot (snese i přehřev nad 300 °C). Biopalivo je spalováno v kotli, tvořeném spalovací komorou a poměrně jednoduchým výměníkem. Pro zvýšení celkové tepelné účinnosti se spaliny dochlazují v ohříváku vzduchu a nakonec v ohříváku topné vody (viz schéma na obr. 39). Před výstupem do atmosféry je možné zařadit i kondenzační výměník dále zvyšující celkovou tepelnou účinnost, ale za cenu zvýšení investičních nákladů.

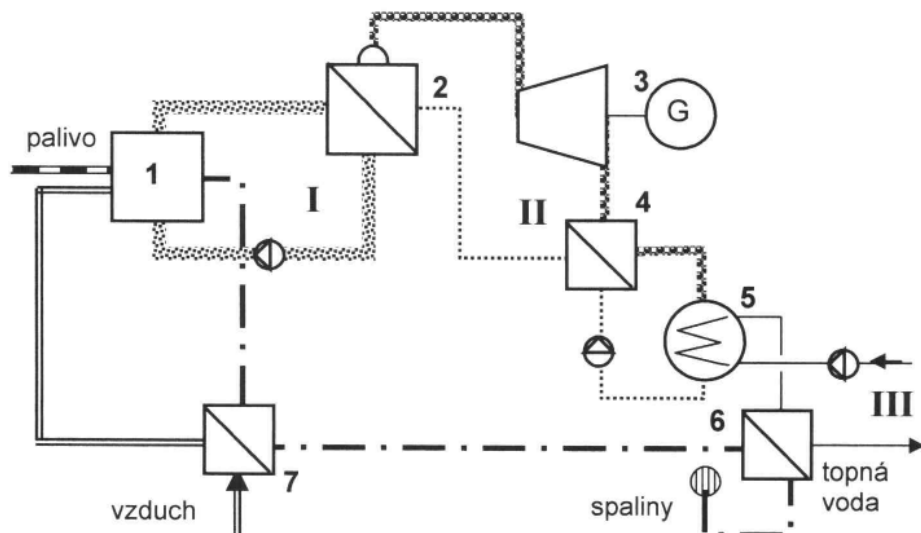
Zařízení dovoluje použití i odpadních plynů jako zdroje tepelné energie. Místo kotle na biopalivo je v tomto případě zařazen výměník plyny/olej a teploty oleje se upraví podle teplot zdrojového média.

Celé zařízení je dodáváno v modulovém provedení. Je zde jednoduchá doprava na místo instalace i jednoduchá a rychlá montáž a uvedení do provozu.



Obr. 38 Schéma zařízení realizujícího ORC cyklus
Pozn.: Čísla v obrázku označují body tepelného oběhu

Firma Turboden dodává kogenerační ORC jednotky s elektrickým výkonem od 200 kW do 2000 kW. V současné době je v Evropě v provozu 50 těchto jednotek, dalších 30 je ve výstavbě. Největší jednotka o elektrickém výkonu 2000 kW, tepelném výkonu 9,8 MW byla v roce 2007 uvedena do provozu v dřevařském závodě v Plösbergu (Německo). V ČR jsou v provozu dvě jednotky tohoto typu a to v biocentrále TTS Třebíč a v městském tepelném zdroji v Trhových Svinech.



Obr. 39 Principiální schéma kogeneračního zařízení s organickým teplonositelem (ORC)
1 olejový parní kotel; 2 tepelný výměník olej/glykol; 3 parní turbína s generátorem; 4 regenerační výměník;
5 kondenzátor glykolových par; 6 ohřívák topné vody
I okruh termooleje; II okruh organického teplonositele; III okruh topné vody

12.4 Systém Talbott

Pro menší elektrické a tepelné výkony se v poslední době uplatňuje systém využívající vzduchovou turbínu jako modifikaci klasického oběhu spalovací turbíny. Zařízení má dvě hlavní části:

- kotel vybavený teplosměnnými plochami pro ohřev stlačeného vzduchu a pro ohřev topné vody;
- vzduchovou turbínu s kompresorem.

Schéma tohoto zařízení je patrné na obr. 40. Nasávaný vzduch je kompresorem stlačen a veden do kotle, kde se ohřívá na teplotu cca 800 °C. Ohřátý vzduch expanduje ve vzduchové turbíně, pohánějící kompresor a elektrický generátor. Vzduch vystupující z turbíny je spalovacím médiem pro kotel navržený pro spalování biomasy.

Zařízení se uplatňuje v zemědělských farmách, v lesním hospodářství, na pilách, v hotelech atd., všude tam, kde je k dispozici vhodná biomasa.

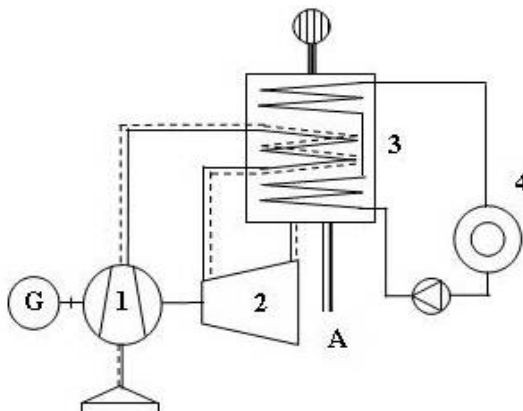
Vhodným palivem mohou být:

- zemědělské odpady;
- lesní odpady;
- dřevní štěpka;
- pelety

o vlhkosti nejlépe do 40% (je však možná i vyšší). Palivo musí být rozměrově upraveno.

Výhodou zařízení je:

- kompaktnost systému;
- malé rozměry;
- plně automatický provoz;
- možnost umístění v bezprostřední blízkosti zdroje paliva;
- možnost činnosti v ostrovním provozu.



Obr. 40. Schéma systému Talbott

1 kompresor; 2 vzduchová turbína; 3 kotel; 4 spotřebitel tepla (topná voda)

A přívod paliva

Zařízení vyvinula a komerčně nabízí firma Talbott. Základní technické parametry jednoho provedení z typové řady jsou následující:

typ	BG100
elektrický výkon	80 až 100 kW
elektrická účinnost	cca 20%
tepelný výkon	100 až 200 kW
forma dodávky tepla voda o teplotě	90 °C

12.5 Využití biomasy zplyněním

Podstatně větší možnosti využití biopaliva než pouhým spálením může přinést transformace hořlavých látek původní suroviny do podoby plynu a jeho následné využití v nejmodernějších kogeneračních technologiích. První zařízení takového typu začala být v posledních letech uváděna do provozu především ve Skandinávii.

Při použití zplyňovacích zařízení je možno kogeneraci realizovat pomocí spalovacích motorů a spalovacích turbín, které jsou, až na menší konstrukční úpravy, stejné jako při spalování zemního plynu. Základní technický problém představuje zplyňovací zařízení, vyrábějící z dřevní suroviny dostatečně kvalitní topný plyn.

Biomasou vhodnou ke zplynění jsou dřevo, kůra stromů, sláma a jiné části rostlin. Společnou vlastností surové hmoty je většinou velká vlhkost, která mnohdy přesahuje 50% a vyžaduje obvykle předsušení snižující obsah vody pod 20%. Suchá hmota je značně reaktivní a obsahuje méně než 5% popelovin. Výhřevnost suché hmoty se pohybuje mezi 14 až 20 MJ/kg.

Pro zplynění biomasy jsou v současné době používány dva základní způsoby:

- zplyňování v generátorech s pevným ložem;
- zplyňování ve fluidních generátorech.

První z obou metod je jednodušší, méně investičně náročná, avšak je použitelná jen pro menší tepelné výkony. Zplyňování probíhá při nižších teplotách a za atmosférického tlaku. Zkušenosti získané provozem však ukázaly některé její nevýhody. Jedná se zejména o tvorbu a obtížné odstraňování dehtových látek a dále o vznik odpadních fenolových vod, jejichž likvidace představuje další obtíže.

U druhé metody probíhá zplyňovací proces při teplotách 850 až 1000 °C a to buď při atmosférickém tlaku nebo v tlakových generátorech při tlaku 1,5 až 2,5 MPa. Při těchto vysokých teplotách se případně vzniklé dehty, fenoly, mastné kyseliny, aromáty a jiné nevhodné látky rozkládají na jednodušší snadno spalitelné plyny, takže výstupní plyn lze použít v návažných zařízeních - spalovacích turbínách a spalovacích motorech, aniž by hrozilo jejich zadehtování. Výsledkem zplynění je plyn obsahující hořlavinu 8 - 15% CO, 4 - 8% CH₄, 8 - 12% H₂, dále inertní plyny 11 - 18% CO₂, 7 - 15% H₂O a zbytek N₂ (procenta představují objemové složení). Výhřevnost plynu se pohybuje v rozmezí 4 až 6 MJ/m³, přičemž tento plyn je použitelný pro spalování v klasických kotlových hořácích, ve spalovacích komorách spalovacích turbín i v upravených spalovacích motorech.

Fluidní zplyňování je poměrně náročnou technologií, vyžadující dlouhodobý výzkum a vývoj. Tento vývoj ve světě probíhá velmi intenzivně od druhé poloviny sedmdesátých let v souvislosti s energetickými krizemi a s hledáním alternativního plynného paliva na bázi uhlí. Po zvládnutí tohoto procesu pro různé druhy uhlí byla metoda s úspěchem použita také pro biopaliva. Fluidní lože je zde obvykle spoluvytvářeno pomocí inertního materiálu (písek) a často také vápence, který má pozitivní vliv na rozklad dehtů.

Pro atmosférické zplyňovací systémy je vhodná kogenerace s plynovými spalovacími motory. Zejména při menších výkonech zařízení se výrazně uplatní výhody těchto motorů: nižší měrné investiční náklady téměř nezávislé na jednotkovém výkonu, vysoká elektrická účinnost i malých jednotek, možnost zálohování při větším počtu motorů, potřeba plynu o atmosférickém tlaku bez nutnosti přidavné komprese.

Kromě vyřešení všech technických problémů stavby kogeneračních zařízení s fluidním zplyňováním biomasy je také nutno překonat ekonomické obtíže. Při ekonomických analýzách je problémem skutečnost, že dosud není k dispozici dostatek praktických zkušeností z dlouhodobého provozu a to nejen u nás, ale i ve světě. Zařízení dosud realizovaná jsou spíše pilotního nebo prototypového charakteru. Finanční prostředky na stavbu těchto jednotek jsou získávány nejen od investorů, ale i z různých fondů ekologických projektů, projektů energetických úspor, využívání obnovitelných zdrojů a pod. Vzhledem k nízké ceně paliva mohou mzdové náklady tvořit výraznou část provozních nákladů. Vyplátí se proto důsledná automatizace zplyňovacího zařízení.

12.6 Výroba bioplynu anaerobní fermentací biomasy

Anaerobní fermentace spočívá v mikrobiologické transformaci organických složek zvířecích exkrementů, odpadních vod a jiné vhodné biomasy v podmínkách bez přístupu vzduchu při mírně zvýšené teplotě (35 - 45 °C), přičemž vznikne bioplyn a stabilizované hnojivo či kompost. Bioplyn obsahuje 55-60 % metanu, 40-45% CO₂ a kolem 1% jiných plynů jako je sirovodík, dusík atd. Jeho výhřevnost je 20 - 23 MJ/m³. Zbytek hmoty po fermentaci má vlastnosti výrazně lepší než původní biomasa a představuje výborné hnojivo. Jsou v ní zachovány hlavní živiny a humusotvorné komponenty a naopak zničeny patogenní zárodky a semena plevelů. Je zbavena zápachu a při použití na polích neohrožuje podzemní ani povrchové vody.

Uvedené procesy využívají následující technologie s kogeneračním zařízením:

- využití bioplynu ze skládek odpadů;
- čistírny odpadních vod (průmyslových, zemědělských i komunálních);
- linky na zpracování exkrementů hospodářských zvířat.

V České republice je tradičně ve velké míře využívána anaerobní fermentace jako součást technologie komunálních ČOV. Bioplyn zde vyrobený je především používán pro vlastní potřebu provozů (vyhřívání reaktorů, vytápění objektů, ohřev teplé vody).

Neobyčejně velký rozvoj zažívá v současné době výstavba bioplynových stanic. Ta svoji dynamikou předčila i rozvoj využívání skládkového plynu, který byl dominantní zvláště v předchozích letech.

V roce 2006 bylo k energetickým účelům využito 122 902 tisíc m³ bioplynu, což představuje trvalý nárůst spotřeby. Nejvíce se na tomto nárůstu podílela produkce bioplynových stanic, kde objem vyrobeného bioplynu vzrostl na 14 694 tisíc m³. Energetický obsah veškerého využitého bioplynu v roce 2006 činil 2 655 572 GJ. Ve 111 provozovaných kogeneračních jednotkách bylo vyrobeno 112 000 MWh elektřiny. Celkový instalovaný výkon těchto jednotek byl 28,5 MWe a 41,4 MWt, z čehož vyplývá průměrné roční využití instalovaného výkonu 3930 hod při modulu teploty výroby elektřiny 0,69.

Použití bioplynu v kogeneračních zařízeních není bez technických problémů, zejména jedná-li se o jednotky se spalovacími motory. Bioplyn má jednak s časem proměnné složení, jednak obsahuje některé látky velmi nepříznivé pro spalovací motory. Jedná se především o sloučeniny chloru (halogenové sloučeniny ve skládkových plynech), síry (zejména H₂S), o čpavek, pevné a olejové částice. Sloučeniny síry a chloru vytvářejí při spalování silné kyseliny, které napadají všechny části motoru, jako jsou ložiska, vložky válců, pístní kroužky, ventily atd. Větší obsah vody v bioplynu umožňuje vznik kyselého roztoku, který způsobuje korozi plynové trati. Pevné částice způsobí abrazivní opotřebení motoru. Tato nebezpečí musí uvážit již výrobci motorů kogeneračních jednotek a upravit konstrukční řešení a používané materiály. Bioplyn musí být v biostanicích také čistěn.

12.7 Využití bioplynu ze skládek odpadů

Komunální odpady se značným podílem organických látek jsou sváženy na skládky a zhutněny. Organické podíly postupně podléhají rozkladu a anaerobním procesům. V prostředí s malým podílem kyslíku se samovolně množí bakterie produkující bioplyn, který může obsahovat až 50 až 70 % metanu. Zbytek je tvořen převážně oxidem uhličitým a dusíkem. Ostatní plynné složky, jako vodík, kyslík, sirovodík apod. tvoří jen zlomek procenta. Výhřevnost skládkového plynu je, v závislosti na obsahu metanu, nejčastěji v rozpětí 18 až 24 MJ/m³. Skládkový plyn se jímá pomocí řady odběrných sond a sběrným potrubím se svádí do strojovny kogeneračních jednotek se spalovacími motory. Plyn je vhodným palivem motorů, které pro jeho spalování nepotřebují téměř žádnou úpravu. Teplota kogeneračních jednotek se používá pro vytápění komunálních objektů, otop skleníků nebo zemědělských sušáren apod. Význam tohoto systému je nejen energetický, ale i ekologický, neboť zabraňuje úniku vytvářeného metanu do ovzduší.

V současné době jsou kogenerační jednotky instalovány na většině velkých skládek v ČR. Potenciál pro další uplatnění kogeneračních jednotek je tedy do značné míry vyčerpán. Bylo provozováno 8 kogeneračních jednotek s celkovým instalovaným výkonem 5,3 MWe, 7,0 MWt a vyrobilo 24 600 MWh elektřiny a 64 100 GJ tepla (průměrné roční využití instalovaného výkonu 4640 h).

12.8 Čistírný odpadních vod (ČOV)

V České republice byla již v devadesátých letech nově postavena nebo rekonstruována většina velkých čistíren odpadních vod a to s využitím kogeneračních zařízení. V současné době je v nich instalováno kolem 80 kogeneračních jednotek se spalovacími motory o celkovém výkonu přesahujícím 20 MWe. Možný potenciál využití ČOV pro kogeneraci je tak do značné míry využit. Zkušenosti z provozu ukazují, že využití kogeneračních jednotek je různé. Pokud byly jednotky správně dimenzovány, jsou v mnoha čistírnách provozovány v téměř nepřetržitém provozu, tj. po více než 8000 hodin ročně, s využitím instalovaného výkonu přesahujícím 6000 hodin. Provozovateli zajišťuje takové využití mimořádný ekonomický přínos. Průměrný roční provoz jednotek se však pohybuje jen kolem 4000 hodin s využitím instalovaného výkonu něco přes 3000 h. To nasvědčuje tomu, že při návrhu mnohých zařízení byly špatně odhadnuty kapacity produkce bioplynu.

V roce 2006 bylo v ČR vyrobeno 67 kogeneračními jednotkami v komunálních ČOV 67 700 MWh elektřiny a ve 4 kogeneračních jednotkách průmyslových čistírnách dalších 2 000 MWh. Celkový instalovaný výkon jednotek byl 16,2 MWe v komunálních čistírnách a 900 kWe v průmyslových čistírnách, s průměrným ročním využitím 4030 hod. Vyrobená elektřina se z větší části využila pro vlastní spotřebu technologického zařízení čistíren.

12.9 Energetické využití exkrementů hospodářských zvířat

Při zpracování zemědělských odpadů anaerobní fermentací je možno použít dvě metody:

- mokrou technologii;
- suchou technologii.

Při prvním způsobu, obdobném jako v komunálních čistírnách odpadních vod, se hnůj a jiné zpracovávající odpady dopraví do míchací a homogenizační nádrže, kde se s přidáním cirkulační vody upraví do podoby čerpatelného substrátu. Ten je pak veden do velkorozměrové fermentační nádrže – bioreaktoru, ve které probíhá vlastní fermentační proces. Zbytek po fermentaci se uskládňuje ve sběrných nádržích a může se přímo aplikovat v zemědělské výrobě. Proces je kontinuální. Pro zvýšení kvality výstupního hnojiva se obvykle zařazuje stupeň, v němž proběhne rozdělení suroviny na tuhou a kapalný podíl. Odseparovaná voda se vrací do technologického procesu. Získaný bioplyn se skladuje v plynojemu a použije se pro pohon kogenerační jednotky se spalovacím motorem.

Popsaný způsob zpracování je vhodný pro surovinu s větším podílem vody (keřda z chovu vepřů, exkrementy z drůbežářských podniků a pod.). Zařízení je investičně dosti náročné, avšak vyznačuje se vysokým využitím energetického potenciálu. V současné době je v ČR provozována již řada těchto bioplynových stanic a jejich počet stále roste. Výrobci kogeneračních jednotek se spalovacími motory věnují této oblasti značnou pozornost.

V roce 2006 bylo provozováno 32 kogeneračních jednotek a při instalovaném výkonu 6 MW bylo vyrobeno 16 000 MWh elektřiny, což představuje roční využití instalovaného výkonu 2670 hodin.

Druhý způsob je jednodušší a hodí se velmi dobře na zpracování slamnateho kravského hnoje. Hnůj se plní do velkých košů válcového tvaru (průměr 3,5 až 5 m), které se po naplnění přiklopí plechovým zvonem. V krátké době po naplnění se teplota hnoje počne samovolně zvyšovat v důsledku probíhajících mikrobiologických procesů. Vznikající bioplyn se odsává potrubím zaústěným z podlahy do prostoru pod zvonem. Prostor zvonu je vůči okolí utěsněn jednoduchým vodním uzávěrem. Celý proces fermentace trvá čtyři až šest týdnů. Poté jsou zvon i koš zvednuty a zbývající substrát se použije jako kvalitní hnojivo. Aby proces byl kontinuální je biostanice zpravidla vybavena šesti koši a pěti zvony Bioplyn odsáván ventilátorem z pracujících zvonů se promíchává a uskládňuje v tlakových nebo atmosférických plynojemech. Odtud je veden ke kogenerační jednotce vyrábějící elektřinu a dodávající teplo. Zařízení může být navrženo na zpracování slamnateho hnoje již od cca 100 kusů skotu. Jeho instalací získá zemědělský podnik levnou elektřinu a teplo a navíc kvalitní, ekologicky nezávadné hnojivo. V ČR bylo v minulosti postaveno několik takovýchto stanic, provozovaných vcelku úspěšně, v současné době však vývoj v této oblasti nepokračuje.

13. OBLASTI POUŽITÍ KOGENERACE

13.1 Tepelné zdroje centralizovaného zásobování teplem

Tento typ tepelných zdrojů je určen k dodávce tepla pro vytápění a přípravu TUV pro obyvatelstvo. Výkonový rozsah je velmi široký – od několika MW při zásobování menších sídlišť po mnoho desítek MW ve velkých městských aglomeracích. Vytápění trvá po dobu otopné sezóny, tj. 220 – 250 dnů v roce. Diagram trvání potřeby tepla má špičkový charakter s dobou využití maximálního tepelného výkonu kolem 2000 hodin. Kogenerační zařízení může být vhodně navrženo pro pokrývání jen části takové potřeby. Přijatelný je výkon kolem 30 - 40% maxima (teplárenský součinitel 0,3 - 0,4), kdy je roční doba využití instalovaného výkonu kogeneračního zařízení 3500 až 4000 hodin. Příprava TUV vyžaduje tepelný výkon 15 - 30% maximální potřeby s poměrně velkou roční dobou využití (4000 - 6000 hodin i více). Pro tento účel dodávky tepla je kogenerace přijatelná, pokud je zde potřebný dostatečně velký tepelný výkon a palivová základna zdroje je vhodná (zemní plyn).

V ČR je v provozu poměrně velké množství tepelných zdrojů tohoto typu jak ve vytopenském, tak v teplárenském provedení. Většina z nich má jako palivovou základnu hnědé, případně černé, energetické uhlí, menší část zemní plyn. Podíl zemního plynu pomalu ale trvale roste. V teplárenských zdrojích jsou jako kogenerační zařízení použity parní turbíny protitlakové i odběrové kondenzační. Ve vytopenských zdrojích je potenciál pro použití kogenerace jen v případě, že jejich palivem je zemní plyn, biomasa nebo budou-li pro tato paliva rekonstruovány. Jestliže spotřebitelská soustava je parní (historicky často použité ale obecně velmi nežádoucí systém), spaluje uhlí a nebude v dohledné době plynofikovaná, lze jako kogenerační jednotku použít parní protitlakovou turbínu i při menší roční době využití (přídavná investice k parnímu okruhu je relativně malá). U plynofikovaných tepelných zdrojů CZT jsou, podle velikosti maximální potřeby tepla, použitelné spalovací motory, spalovací turbíny, paroplynová zřízení (u největších soustav) po případě nové technologie, budou-li komerčně dostupné. Pro možnost využití provozní pružnosti spalovacích turbín je vhodné zařízení doplnit akumulátory tepla, dovolující nezávislý provoz turbín v oblasti špičkového zatížení elektrizační soustavy. Vzhledem k nízké dosažitelné hodnotě modulu teplárenské výroby elektřiny je vhodné stávající parní systémy nahrazovat nebo doplňovat termodynamicky lepšími kogeneračními jednotkami. Pro samostatný ohřev TUV jsou použitelné menší spalovací motory. V případě biomasy připadají do úvahy již dnes i zařízení s ORC technologií a parní stroje. Oblast stávajících plynových komunálních vytopen, představuje dosud dosti velké potenciální možnosti pro použití kogeneračních jednotek, zejména se spalovacími motory.

Nové tepelné zdroje tohoto účelu se v současné době v ČR téměř nebudují, což souvisí s omezením stavby nových velkých sídlišť a se všeobecným příklonem k decentralizaci při zásobování teplem. Nové zdroje mohou být navrženy jen na spalování zemního plynu nebo biomasy a s dodávkou teplé nebo výjimečně horké vody. Použití kogenerace a její druh pak závisí na velikosti potřeby tepla.

13.2 Kondenzační elektrárny s možností dodávky tepla

Kogenerační princip výroby elektřiny je možno použít i u těch kondenzačních elektráren, v jejichž dostupné vzdálenosti se nachází větší spotřebitelé tepla. Do současné doby byla takto upravena většina kondenzačních elektráren v ČR. Některé (nejstarší) byly výrazně rekonstruovány na teplárenskou výrobu výměnou kondenzačních turbín za kogenerační parní turbíny protitlakové a odběrové (elektrárna Hodonín s dodávkou do města, elektrárna Opatovice s dodávkou dálkovými horkovody do Pardubic a Hradce Králové, elektrárna Mělník s dopravou největším dálkovým horkovodem do Prahy atd.). U jiných byla rekonstrukce provedena instalací výměňkových stanic vytápěných parou z odběrů stávajících kondenzačních turbín (Tisová, Dětmárovice, Chvaletice atd.). Takto uskutečněná kogenerace je charakterizovaná poměrně velkým teplárenským modulem výroby elektrické energie, dosaženým díky vysokým parametrům páry a termodynamicky dobré struktuře parního okruhu (přihřívání, regenerace tepla). Celkový tepelný výkon, který je k dispozici při tomto způsobu kogenerační výroby přesahuje 3000 MW. Měrné investiční náklady na rekonstrukci vlastních elektráren nejsou příliš velké. Investičně náročné jsou dálkové horkovody, které jsou omezujícím faktorem pro tento způsob zásobování teplem.

13.3 Budovy a objekty občanské vybavenosti

Rodinné domky a menší komplexy obytných budov

Tyto objekty potřebují teplo pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody. Roční doba využití maximální potřeby tepla (vytápění) je poměrně malá. Potřeba elektřiny je vůči potřebě tepla velmi malá. Kogenerační jednotku je proto možno instalovat jen tehdy, je-li legislativně dlouhodobě zajištěn prodej vyrobené elektřiny za příznivou cenu. Jako kogenerační zařízení se mohou uplatnit především malé spalovací motory a v budoucnu i nové druhy kogeneračních zařízení jako jsou Stirlingovy motory, mikroturbíny a palivové články. Aplikací kogeneračních zařízení u takovýchto spotřebitelů je doposud málo. Jejich počet však v budoucnu nepochybně značně poroste.

Hotely a penziony

Hotely a penziony, jež mají alespoň 50 lůžek, mají dostatečně velkou potřebu tepla pro vytápění a klimatizaci a rovněž celoročně trvající potřebu teplé užitkové vody. Mají také již dostatečně velkou vlastní spotřebu elektřiny, která je poměrně rovnoměrně rozložená během dne. Často mají potřebu tepla a elektřiny pro různé služby, jako je sauna, bazén, prádelna, žehlárna a pod. Tato potřeba dovoluje účelné nasazení menších kogeneračních jednotek s elektrickým výkonem 15 kW až 100 kW. Pro tento účel jsou nejvhodnější kogenerační jednotky se spalovacími motory. Obvykle není nutno počítat se zálohováním elektrického výkonu.

Nemocnice

Poptávka po elektrické energii i po teple je v nemocnicích poměrně vysoká a rovnoměrná během dne, týdne i roku. Potřeba energií během sobot, nedělí a svátků je jen o málo nižší než během pracovních dnů. To dává předpoklad dlouhé roční doby využití jmenovitého výkonu zařízení. Všechna vyrobená elektrická energie se zpravidla dá využít pro pokrytí vlastní spotřeby. Tepelná a elektrická energie je potřebná i v letním období nejen pro výrobu relativně velkého množství TUV, ale také pro klimatizaci a chlazení. S výhodou je možné využít trigenerační technologii. Energetické zdroje v nemocnicích mají obvykle, i bez kogeneračních zařízení, kvalitní pracovníky pro údržbu a provoz, jejichž kvalifikace se dá velmi dobře využít i při provozu kogeneračních agregátů. Jednotky s plynovými spalovacími motory se synchronními generátory vybavenými zařízeními pro ostrovní provoz mohou navíc sloužit i jako nouzové zdroje elektřiny.

Internáty a vysokoškolské koleje

Tyto objekty mají poměrně vysokou potřebu tepla i elektřiny během všech dnů týdne a jsou proto vhodné pro instalaci kogeneračních jednotek se spalovacími motory. Nevýhodou je obvykle výrazné omezení provozu v období školních prázdnin.

Administrativní budovy a školy

Faktorem limitujícím jmenovitý výkon možných kogeneračních jednotek bývá u těchto objektů potřeba elektrické energie. Nevýhodou je skutečnost, že potřeba tepla je velká v období otopné sezóny, avšak velmi malá v letním období neboť celoročně trvající potřeba tepla pro ohřev TUV je malá. Většina těchto budov také není v provozu během víkendových dnů a svátků, školy pak mají velmi omezený provoz během prázdninového období. To jsou všechno okolnosti, které snižují roční dobu využití kogeneračních jednotek. Při rozhodování o jejich použití lze doporučit pečlivou ekonomickou analýzu. Podmínky se mohou výrazně zlepšit, jestliže je během letního období potřebná chladicí kapacita nebo nějaká forma technologického tepla. U nás to zatím není obvyklé, avšak vývoj bezpochyby půjde tímto směrem. Také rostoucí využívání klimatizace dává předpoklady pro uplatnění spalovacích motorů ve spojení s absorpčním chlazením.

Obchodní domy

Tyto objekty mají značnou potřebu tepla pro vytápění a klimatizaci. Během 10ti až 12ti hodin denně je velká potřeba elektřiny pro osvětlení. Mají také velké chladicí výkony využívané nepřetržitě po dobu celého roku, značnou potřebu elektřiny pro pohon ventilátorů větrání a klimatizace. Pro nasazení kogeneračních jednotek jsou velmi vhodné.

Plovárny, rekreační a sportovní střediska

Potřeba elektrické energie i tepla je vysoká během 12 až 14 hodin denně po dobu celého roku. Teplo je potřebné i pro ohřev vody v bazénu, pro sprchy, ventilaci, vytápění i pro některé další služby. Elektrická energie se využívá pro osvětlení, pohon čerpadel, saunu a pod. Pro určení velikosti kogeneračních jednotek je rozhodující průměrná potřeba elektřiny během 14 až 16 hodin denního provozu plovárny.

13.4 Průmyslové podniky

Podmínky pro instalaci kogeneračních jednotek jsou v průmyslové sféře velmi různorodé. Zdrojem tepla v průmyslových podnicích byly v minulosti nejčastěji závodní výtopny nebo teplárny, jejichž palivem bylo většinou uhlí. V současné době počet závodních tepláren přesahuje v ČR stovku a dochází u nich k postupnému zvětšování podílu zemního plynu. Závodní teplárny jsou převážně vybaveny turbínami protitlakovými a kondenzačními s regulovanými odběry páry. Narůstá počet závodních tepláren se spalovacími motory a se spalovacími turbínami a to i v paroplynovém zapojení. Pro kogeneraci jsou vhodné podmínky zejména v závodech s vícesměnným provozem a s větší potřebou tepla pro technologii. Dimenzování výkonu kogeneračních jednotek by mělo být takové, aby elektrické energie byla v závodě z co největší části spotřebovaná. Přitom musí být zcela využit jejich tepelný výkon.

Ve větších průmyslových kotelnách s teplovodním systémem lze kogenerační agregáty se spalovacími motory zařadit paralelně k plynovým kotlům nebo sériově jako stupeň přehřevu otopné vody. Pro určení velikosti agregátů je nutno uvážit celoročně trvající potřebu TUV a také způsob provozu otopného zařízení. Jestliže teplovodní systém se v otopné sezóně provozuje nepřetržitě, lze volit větší jednotkové výkony agregátů. V kotelnách s parním systémem dodávky tepla mohou být jednotky použity pro přehřev napájecí vody parních kotlů, po případě pro výrobu páry, jestliže je možno najít i současnou potřebu tepla ve formě teplé vody.

Chemický průmysl

V tomto průmyslovém odvětví jsou podniky charakterizovány velkou potřebou technologického tepla ve formě páry o více tlakových hladinách. Často je vyžadována pára i o dosti vysokém tlaku. Potřeba tepla bývá nepřetržitá nebo jen s menším omezením v některých částech dne. Také v letním období dochází jen k menšímu poklesu potřeby tepla. Potřeba elektrické energie je vzhledem k potřebě tepla střední i velké a odběr je během dne rovnoměrný. To všechno jsou podmínky pro kogeneraci velmi příznivé. U nových nebo rekonstruovaných tepelných zdrojů by měla být dáвана přednost spalovacím turbínám.

Papírenský průmysl a průmysl celulózy

Podmínky jsou analogické jako u chemického průmyslu. Kogenerace se velmi dobře uplatňuje a to i ve spojení se spalováním biomasy. Velké tepelné centrály v průmyslových podnicích tohoto odvětví jsou vybaveny většinou několika protitlakovými parními turbínami a dodávají páru o několika tlakových hladinách. Výhodně je zde možno použít také spalovacích turbín v paroplynovém zapojení.

Strojírenský průmysl

V podnicích tohoto odvětví je poměrně velká spotřeba elektřiny avšak teplo je využíváno většinou jen pro vytápění a pro ohřev TUV. Podniky také bývají často jednosměnné. Podmínky pro uplatnění kogeneračních zařízení jsou zde proto méně vhodné, neboť krátká doba ročního provozu nedává naději na dosažení dobrých ekonomických ukazatelů. Téměř vždy je možné uplatnit kogenerační jednotky se spalovacími motory pro ohřev TUV.

Keramický a cementářský průmysl

Potřeba tepla bývá rovnoměrná, neboť podniky pracují zpravidla ve třech směnách. V létě je potřeba tepla poněkud menší. Potřeba elektřiny je dosti vysoká. Typickým znakem tohoto odvětví je potřeba tepla ve formě přímého působení spalin, což je příznivé pro použití spalovacích turbín při snížených investičních nákladech na celý zdroj tepla.

Textilní průmysl

Podmínky v tomto odvětví jsou různorodé a různé jsou i podmínky pro uplatnění kogenerační

dodávky tepla. Některé podniky pracují jako jednosměnné, jiné ve dvousměnném i trojsměnném režimu. Jedna skupina výrobních objektů (přádelny, tkalcovny, pletárny a pod.) je charakterizována velkou potřebou elektřiny a malou potřebou technologického tepla. Ve druhé skupině jsou provozy s velkým podílem zušlechťovacích technologií (bělirny, barvírny, přádelny) a ty mají velkou potřebu tepla pro ohřevy, sušení a tepelné zpracování. Potřebují horkou vodu a páru o nízkém tlaku.

Potravinářský průmysl

Provozy bývají vícesměnné s dosti velkou potřebou technologického tepla pro ohřevy, vaření a sušení. Pro uplatnění kogenerace je nevýhodné, jedná-li se o kampaňovitý provoz. V tomto odvětví se dobře uplatňují kogenerační jednotky se spalovacími motory.

13.5 Čistírný odpadních vod

Čistírný odpadních vod jsou jednou z mála oblastí, v nichž jsou i u nás již dlouhodobě používány kogenerační jednotky a to jak se spalovacími motory, tak se spalovacími turbínami. V kogenerační jednotce se spaluje kalový plyn, který je vedlejším produktem technologických procesů čištění vody. Teplo motorů se využívá pro vyhřívání čistírenského kalu, elektřina se spotřebuje pro pohony technologických agregátů čistírny. Jedná se tedy o uzavřený technologický cyklus, který šetří elektřinu, jež by musela být odebírána ze sítě.

Použití kogeneračních jednotek je zde jednoznačně výhodné a tyto jednotky jsou jednotnou součástí celého technologického procesu čištění odpadních vod. V současné době se zde dává přednost kogeneračním jednotkám se spalovacími motory a téměř všechny naše velkokapacitní ČOV jsou již vybaveny tímto zařízením.

13.6 Spalovny komunálního odpadu

Spalovny komunálního odpadu jsou zařízení využívající druhotné energetické zdroje. Jsou vybaveny parními kotli speciální konstrukce spalovacího zařízení. V minulosti byly většinou navrženy s nízkým tlakem páry, která byla přímo dodávána do tepelné sítě. Je žádoucí, aby tyto kotle byly rekonstruovány na vyšší parametry páry (tlak kolem 4 MPa, teplota do 400 °C), což dovolí uplatnění parních kogeneračních zařízení (protitlakových nebo odběrových parních turbín) a velmi efektivní výrobu elektřiny. Investice do přídatného zařízení parního okruhu mají velmi příznivé ekonomické ukazatele.

13.7 Zemědělské a lesnické provozy

V těchto provozech je teplo potřebné k vytápění některých objektů, přípravě TUV a k sušení. V minulosti se tyto potřeby tepla pokrývaly téměř výlučně spalováním uhlí, dřevního odpadu, po případě zemního plynu, v kotlích nebo spalovacích zařízeních bez výroby elektřiny. Je zde tedy potenciál pro aplikaci moderních kogeneračních technologií využívajících především biopaliva. Uplatní se parní turbíny malého výkonu, parní motory i spalovací motory.

14. PŘÍKLADY UPLATNĚNÍ KOGENERAČNÍCH JEDNOTEK

14.1 Kogenerační zařízení ve spalovně komunálního odpadu

Spalovna postavená v 90. letech minulého století v Brně ročně likviduje cca 120 tis. tun komunálního odpadu. Stávající parní okruh byl projektován jako systém pro přenos tepelné energie, získané spalováním komunálních, průmyslových a jiných odpadů, do tepelné sítě města Brna. Teplonosnou látkou v městské síti je pára o tlaku 0,8 - 0,9 MPa. Parní okruh spalovny byl původně vybaven dvěma speciálně provedenými kotli na spalování netříděných odpadků o jmenovitém výkonu 43 t/h páry o tlaku 1,3 MPa a teplotě 240 °C. Parní okruh byl koncipován jako vytopenský, bez větší výroby elektřiny. Elektrická energie se vyráběla jen pomocí tzv. točivé redukce, vytvořené malou jednostupňovou parní turbínou o výkonu 400 kW využívající tlakový spád mezi spotřebitelskou sběrnici páry a sběrnici páry pro vlastní spotřebu.

Krátce po roce 2000 bylo rozhodnuto a zásadní rekonstrukci spalovny, při níž měly být vyměněny oba kotle a modernizován parní pracovní okruh. Tato modernizace spočívá ve zvýšení parametrů páry na výstupu z kotlů, zvýšení jejich parního výkonu a zařazení kondenzační turbíny s regulovaným odběrem páry. Turbína zajistí kogenerační výrobu elektřiny a umožní také nezávislou kondenzační výrobu v případech, že není dostatečný odběr tepla. Vzhledem k tomu, že v dané lokalitě není k dispozici zdroj chladicí vody, je při rekonstrukci uvažováno s vybudováním vzduchového kondenzátoru. Předpokládá se, že množství spalovaného odpadu dosáhne postupně až 200 tis. t za rok. Schéma rekonstruovaného pracovního okruhu spalovny je patrné na obr. 41.

Technické parametry spalovny po rekonstrukci

<i>Kotle pro spalování odpadů</i>	
počet kotlů	2
parní výkon kotle	50 t/h
tlak páry na výstupu z kotlů	4,0 MPa
teplota páry	400 °C

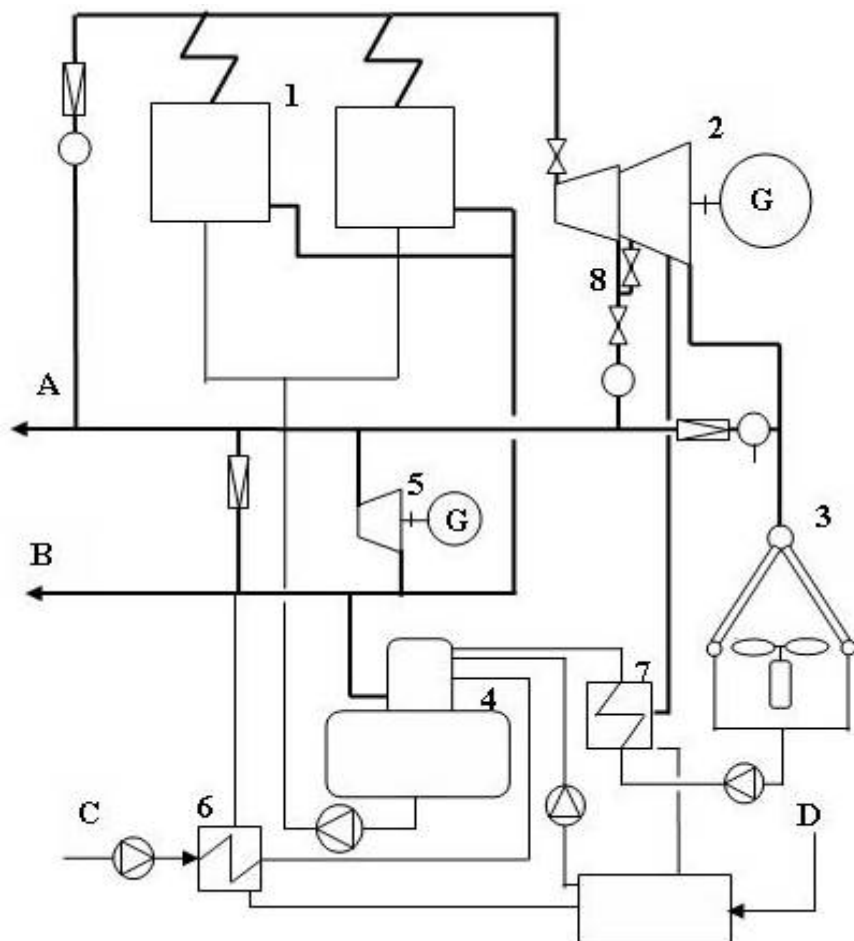
<i>Parní turbína</i>	
typ turbíny	kondenzační s regulovaným odběrem
výkon na svorkách generátoru	16 MW
tlak odběrové páry	0,9 MPa

<i>Kondenzátor</i>	
typ	vzduchový
tlak páry v kondenzátoru	0,012 MPa

Pozn.

Případné přebytky nad maximální spotřebu páry v turbíně jsou redukovány na tlak 0,9 MPa a po teplotní úpravě na 220 °C vedeny přímo do sběrnice páry pro spotřebitele.

Původní jednostupňová parní turbína o výkonu 400 kW zůstala i po rekonstrukci v pracovním okruhu zachována.



Obr. 41 Tepelné schéma pracovního okruhu spalovny (Spalovna Brno)

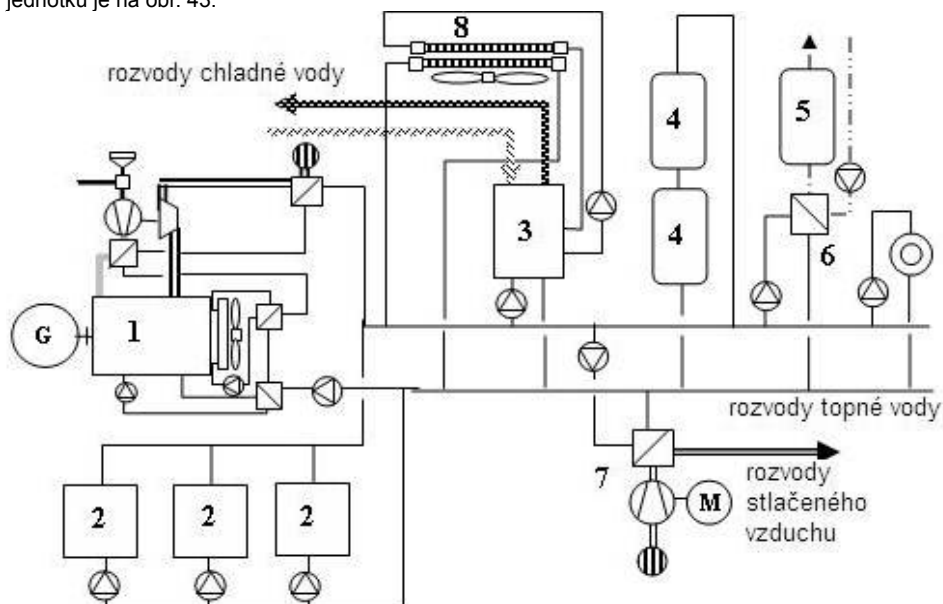
1 kotle pro spalování komunálního odpadu; 2 kondenzační turbína s regulovaným odběrem páry; 3 vzduchová kondenzace; 4 nádrž napájecí vody; 5 točivá redukce; 6 ohřívák vratných kondenzátů; 7 regenerační ohřívák; 8 regulovaný odběr páry

A pára do městské sítě; B pára pro vlastní spotřebu spalovny; C vratný kondenzát ze sítě; D přidavná voda

14.2 Trigenerace v komplexu výrobních a administrativních objektů firmy TEDOM

Firma TEDOM Třebíč vybudovala nový výrobní a správní komplex. Pro zásobování energiemi (elektrina, teplo pro vytápění a ohřev TUV, klimatizaci a tlakový vzduch) navrhla energetický zdroj s uplatněním všech moderních prvků. Výsledkem je trigenerační systém zásobování energiemi obsahující kogenerační jednotku se spalovacím motorem doplněnou absorpčním chladicím zařízením. Celý zdroj je doplněn akumulací tepla a využívá i dalších odpadních energií (např. teplo kompresní stanice). Schéma zapojení tohoto energetického zdroje je nakresleno na obr. 42.

Kogenerační jednotka má balené provedení s dokonalým protihlukovým krytem. Pohled na tuto jednotku je na obr. 43.



Obr. 42 Schéma trigeneračního tepelného zdroje v objektech firmy TEDOM Třebíč

1 spalovací motor s využitím odpadního tepla pro ohřev teplé vody; 2 plynové teplovodní kotle; 3 absorpční chladicí zařízení; 4 akumulární nádrže teplé vody; 5 akumulární nádrž TUV; 6 ohřev TUV; 7 kompresní stanice; 8 atmosférický chladič

Technické parametry tepelného zdroje

Spalovací motor	
Typ motoru	TEDOM Cento T160
elektrický výkon	175 kW
tepelný výkon	226 kW
spotřeba ZP	48,9 m ³ /h při 100% výkonu
teplota topné vody	70/90 °C (vstup/výstup)

Teplovodní kotle	
Typ kotlů	Ferroli ECONCEPT 100
tepelný výkon	96,8 kW
spotřeba ZP	9,72 m ³ /h při plném výkonu

Chladicí zařízení	
množství chladné vody	10,2 l/s
teplota vody vstup a výstup	12,5/7°C

Systém TUV	
velikost akumulčního zásobníku	2x5 m ³

Kompresorová stanice	
výkonnost kompresoru	Schneider AM18 18,5 kW
tlak vzduchu	1,2 MPa



Obr. 43 Spalovací motor v kogeneračním zapojení v objektech firmy TEDOM Třebíč

14.3 Paroplynová teplárna Červený mlýn

Červený mlýn je teplárenským zdrojem soustavy centralizovaného zásobování teplem města Brna. Je příkladem moderní paroplynové teplárny. Dodává teplo ve formě horké vody o jmenovitých parametrech 130/70 °C do oblasti Žabovřesky, Králova Pole a části sídliště Lesná. Jelikož se jedná o nejmodernější teplárenský zdroj celé brněnské soustavy, je síť propojena a řízena tak, aby v přechodném období dodával tento zdroj teplo navíc i do zbylé části sídliště Lesná, a dále do Líšně a do sídliště Vinohrady. Na druhé straně při odstávce Červeného mlýna je dodávka tepla do návazných horkovodů zajišťována provozováním výměňkové stanice na páru ze soustavy CZT.

Teplárna je vybavena paroplynovým kogeneračním zařízením včetně horkovodní výměňkové stanice, záložními horkovodními plynovými kotli a teplovodním akumulátorem (schéma zapojení je na obr. 45).

Technické parametry hlavních zařízení:

Palivo	zemní plyn a LTO
Celkový elektrický výkon	95 MW
Celkový tepelný výkon	139 MW

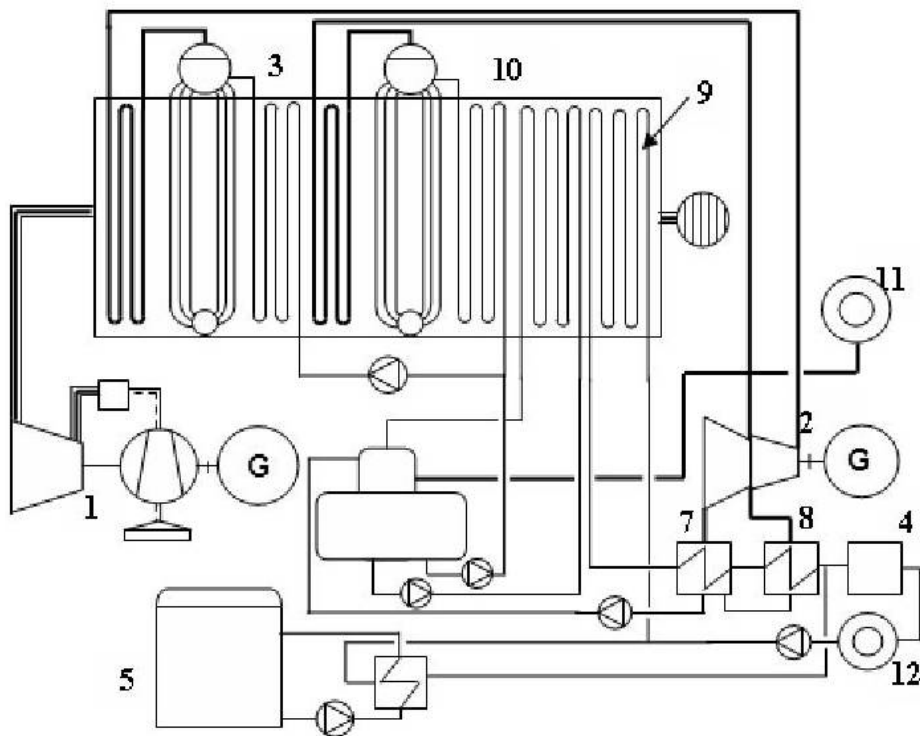
<i>Spalovací turbína</i>	
typ	Siemens V64 3A
výkon na svorkách generátoru	70 MW
stlačení v kompresoru	16,6
výstupní teplota spalin	568 °C
průtok spalin	194 kg/s

<i>Parní turbína</i>	
dvoutlaková protitlaková	ABB Alstom GE 40
výkon na svorkách generátoru	25 MW
parametry páry na vstupu do turbíny	
tlak	3,6 - 6,2 MPa
teplota	465 - 495 °C

<i>Parní kotel na odpadní teplo</i>	
typ	dvoutlakový s přirozenou cirkulací, horizontální
vysokotlaková pára	
tlak	6,9 MPa
teplota	510 °C
parní výkon	100 t/h
středotlaková pára	
tlak	0,9 MPa
teplota	200 °C
parní výkon	19 t/h

<i>Výměníková stanice</i>	
počet ohříváků	2
tepelný výkon	85 MW

<i>Horkovodní kotle</i>	
počet	2
celkový jmenovitý tepelný horkovodních kotlů	54 MW
max. tepelný výkon zdroje v páře	15 MW



Obr. 44 Tepelné schéma teplárny Červený mlýn

- 1 spalovací turbína Siemens V64 3A; 2 soustrojí parní dvoutlakové protitlakové turbíny;
3 vysokotlaková část kotle na odpadní teplo; 4 horkovodní parní kotel; 5 teplovodní akumulátor;
6 nádrž napájecí vody s odplynovačem; 7 základní ohřívák topné vody; 8 špičkový ohřívák topné vody;
9 spalínový ohřívák topné vody; 10 nízkotlaková část kotle na odpadní teplo;
11 odběr nízkotlakové páry do městské sítě

15. ZÁVĚR

Nahlédneme-li v současné době do statistik Evropské unie zjistíme, že v podílu kogenerační výroby elektřiny na její domácí celkové výrobě zaujímá Česká republika čestné čtvrté místo za Dánskem, Finskem a Nizozemskem avšak před Německem, Portugalskem, Maďarskem a dalšími evropskými státy. To je zjištění poměrně lichotivé, ale v žádném případě nemůže být důvodem k uspokojení. Jednak podíl kogenerace na celkové výrobě elektřiny ve výši kolem 18% a na dodávce tepla něco přes 30% stále není takový, jaký by si bylo přát z hlediska šetření při výrobě a dodávce obou forem energie, jednak tento podíl je z větší části dán historickým vývojem a tvořen zastaralým zařízením. V době, kdy energetika byla součástí plánovaného hospodářství, s důrazem na výstavbu velkých sídlišť a centralizované dodávky tepla, bylo celkem přirozené, že ve velkých tepelných zdrojích našla místo kombinovaná výroba tepla a elektřiny. Rubem tohoto, jinak po energetické stránce příznivého jevu, byla skutečnost, že téměř všechny velké centrální tepelné zdroje byly postaveny pro spalování energetického uhlí a tudíž vybaveny parním zařízením s protitlakovými nebo odběrovými parními turbínami, s nepříliš vysokými parametry páry a jednoduchou strukturou parního okruhu. V důsledku je nutno konstatovat, že tyto zdroje jsou z dnešního pohledu vybaveny zařízením s nízkými termodynamickými parametry (malá velikost modulu teplárenské výroby elektřiny, nižší celková tepelná účinnost) a šetří tudíž primární energetické zdroje i kvalitu ovzduší daleko méně, než by napovídala jejich podíl na celkové dodávce elektřiny a tepla. Pro výrobce energetických zařízení, pro investory a provozovatele tepelných centrál i pro konečné spotřebitele je tedy stále k dispozici velký prostor pro další rozvoj kogenerace: stavbu nových zařízení a rekonstrukci těch zastaralých.

Důraz na kogenerační výrobu elektřiny a tepla, a také nedílně na využití obnovitelných energetických zdrojů, vyjádřily velmi důrazně příslušné orgány Evropské unie na přelomu století a v letech na počátku tohoto století. Důsledkem byly směrnice a další materiály, vyjadřující i legislativně kogeneraci jednoznačnou podporu a stanovující postupné cíle jejího rozvoje. Česká republika tento trend plně akceptuje a podporuje. Výrazem této podpory jsou nové podmínky pro provoz kogeneračních zdrojů se stanovenými minimálními cenami výkupu elektřiny a s příspěvky na vyrobenou elektřinu.

Vzhledem k tomu, že se v dalším období nepředpokládá budování nových rozsáhlých soustav centralizovaného zásobování teplem, bude rozvoj kogenerace směřovat spíše k decentralizaci zdrojů. Velké pole působnosti je na příklad v budování velkého počtu malých kogeneračních zařízení v objektech a budovách občanské vybavenosti (administrativní budovy, hotely, nemocnice, školy, sportovní areály atd.) včetně rodinných domů nebo menších komplexů obytných budov. Zde bude možno uplatnit, kromě tradičních zařízení se spalovacími motory, i nové technologie (palivové články, Stirlingovy motory, mikroturbíny atd.), na jejichž technicky dopracované provedení tato oblast netrpělivě čeká. Značný potenciál pro kogeneraci s nejmodernějším zařízením je dosud v tepelných zdrojích soustav centralizované dodávky tepla menšího a středního výkonu (obvykle vytopen) v menších městech nebo městských částech. Na rekonstrukci a restrukturalizaci čeká také velké množství závodních tepelných zdrojů, vyrábějících kolem poloviny elektrické energie celkové současné kogenerační výroby u nás.

Většina nových i rekonstruovaných kogeneračních zdrojů bude pracovat s fosilními palivy, především se zemním plynem. Na všech úrovních je ovšem nutno sledovat možnosti použití obnovitelných energetických zdrojů, které v této oblasti představuje především spalitelná biomasa a bioplyn.

Současný trend rozvoje kogenerační výroby elektřiny a tepla a jeho podpory vyvolává také potřebu informovanosti odborné veřejnosti i běžných spotřebitelů o výhodách a současných technických možnostech tohoto oboru, k čemuž by měla přispět i tato publikace.

**prodej - instalace - servis - opravy
kogenerační jednotky - lodní motory - automobilové motory**

MET SERVIS s.r.o.



-  Jsme nová rozvíjející se společnost s ambicemi uchytit se na trhu v oblasti instalace, servisu a oprav kogeneračních jednotek a dále pak v oblasti servisu a oprav lodních, drážních a automobilových motorů. K dalším oborům naší činnosti patří servis a opravy stavebních strojů různých značek.
-  Při naší činnosti bychom chtěli zúročit naše zkušenosti z více než deseti-leté praxe v tomto oboru, především výbornou znalost kogeneračních jednotek TEDOM a JENBACHER a motorů CATERPILLAR, MAN, LIAZ, ZETOR, PERKINS a dalších.
-  Rovněž nabízíme prodej originálních náhradních dílů i jejich náhrad ke všem výše uvedeným značkám.
-  Naším cílem je vybudovat zdravou, dobře fungující společnost, která bude zaměstnávat odborníky v oboru, tak abychom mohli vyhovět všem požadavkům zákazníka.
-  Dovolujeme si Vám tímto nabídnout naše služby v oblasti servisu a oprav a rovněž pak v dodávkách náhradních dílů. Pro více informací o rozsahu a cenách našich služeb a náhradních dílů nás prosím neváhejte kontaktovat na níže uvedených telefonních číslech nebo e-mailových adresách.

Leopold Čurda
jednatel společnosti
curda@metservis.cz
tel.: 739 428 522

Luboš Heřman
jednatel společnosti
herman@metservis.cz
tel.: 739 403 749

LITERATURA

- Andert, D.: Energetické využití pevné biomasy
Praha VÚZT 2006
- Brown, A., Maryan, P., Rudt, H.: Renewable Heat and Heat from Combined Heat and Power Plants.
Study and Analysis. AEA Technology
- Brož, K.: Elektřina a teplo z palivových článků
Energie 1997, č.3
- Dvorský, E.: Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie
BEN technická literatura, Praha 2005
- Dvořák, Z.: Základy chladicí techniky
ČVUT Praha 1984
- Harrison, J.: Domestic Stirling Engine – based Combined Heat and Power
www.catdet-ee.org
- Kadmožka, J., Ochrana, L.: Teplárenství
Akademické nakladatelství CERM, Brno, 2001
- Kousal, M.: Spalovací turbíny
SNTL Praha 1980
- Krbek, J., Ochrana, L., Polesný, B.: Průmyslová energetika
PC DIR Real Brno, 1996
- Krbek, J., Ochrana, L., Polesný, B.: Zásobování teplem a kogenerace
PC DIR Real Brno, 1999
- Krbek, J., Polesný, B.: Malé kogenerační jednotky v komunální a průmyslové energetice
PC DIR Real Brno, 1999
- Krbek, J., Polesný, B., Fiedler, J.: Strojní zařízení tepelných centrál
PC DIR Real Brno, 1999
- Ochrana, L., Krbek, J., Polesný, B.: Moderní způsoby zásobování teplem
ČEA Praha, 1999
- Pastorek Z.: Biomasa
Praha, FCC Public 2004
- Polesný, B.: Teplárenství a potrubní sítě
ES VUT Brno 1989
- Švaňa, V.: Specifikace spalování bioplynu v kogeneračních jednotkách s plynovými motory
Motorgas Praha 2005
- Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11. February 2004
Official Journal of the European Union L52/50 21. 2. 2004
- Energetická hospodárnost koncového spotřebitele a energetické služby. Směrnice EP a Rady.
Brusel 10. 12. 2003 2003/0300/(COD)

Energie pro budoucnost. Firemní materiály Polycomp, Poděbrady 2005

Firemní literatura TEDOM, Motorgas, Jenbacher, Deutz

A Guide to Cogeneration. Cogen Europe, 2001

RAEN s.r.o.: Energetický audit komplexů s plynovou kogenerační jednotkou. ČEA Praha

Zpráva o pokroku v oblasti KVET v České republice podle Směrnice 2004/8/ES
MPO Praha, únor 2007

Zpráva o výsledcích analýzy vnitrostátního potenciálu kombinované výroby elektřiny a tepla v České republice podle Směrnice 2004/8/ES
Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha, leden 2006

Zpráva o využívání obnovitelných zdrojů energie v roce 2006.
Ing. Buško, MPO 2007

ODPADOVÉ

F O R U M

www.odpadoveforum.cz

WASTE MANAGEMENT FORUM

ODBORNÝ MĚSÍČNÍK O ODPADECH A DRUHOTNÝCH SUROVINÁCH

SPECIALISED MONTHLY JOURNAL ON WASTES AND SECONDARY MATERIALS

Nepostradatelný informační zdroj pro podnikatelskou sféru i veřejnou správu

Vychází od roku 2000

**V roce 2003 vyhodnocen
jako nej kvalitnější odborný časopis
pro odpadové hospodářství**

**Spolupráce se špičkovými odborníky
a oborovými autoritami**

Právní a technické předpisy

Nejnovější trendy nakládání s odpady

Programové a koncepční materiály

Výsledky výzkumu a vývoje

Přehledy ze zahraničního tisku

Jednou ročně

Ročenka odpadového hospodářství

Vydavatel – České ekologické manažerské centrum

Redakce – Jevanská 12, 100 31 Praha 10,

tel.: 274 784 448

e-mail: forum@cemc.cz



Výběr z právních předpisů související s kogenerací

Výběr provedl Ing. Zdeněk Přibyla

ZÁKON č. 406/2000 Sb.

ze dne 25. října 2000

o hospodaření energií

Změna: 359/2003 Sb.

Změna: 694/2004 Sb.

Změna: 180/2005 Sb.

Změna: 177/2006 Sb.

Změna: 214/2006 Sb.

Změna: 574/2006 Sb.

Parlament se usnesl na tomto zákoně České republiky:

ČÁST PRVNÍ

HLAVA I ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

§ 1

Předmět zákona

Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství⁽¹⁾ a stanoví

- a) některá opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií,
- b) pravidla pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce a Národního programu hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů.

§ 2

Základní pojmy

Pro účely tohoto zákona se rozumí

- a) nakládáním s energií výroba, přenos, přeprava, distribuce, rozvod, spotřeba energie a uskladňování plynu, včetně souvisejících činností,
- b) obnovitelnými zdroji obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu,
- c) druhotným energetickým zdrojem využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti, nergetickým hospodářstvím soubor technických zařízení a budov sloužících k nakládání s energií,
- e) účinností užití energie míra efektivnosti energetických procesů, vyjádřená poměrem mezi úhrnnými energetickými výstupy a vstupy téhož procesu, vyjádřená v procentech, ergetickou náročností budovy u existujících staveb množství energie skutečně spotřebované, u projektů nových staveb nebo projektů změn staveb, na něž je vydáno stavební povolení, vypočtené množství energie pro splnění požadavků na standardizované užívání budovy, zejména na vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, úpravu vzduchu větráním a úpravu parametrů vnitřního prostředí klimatizačním systémem a osvětlení,
- g) kombinovanou výrobou elektřiny a tepla přeměna primární energie na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení,

- h) klimatizačním systémem soubor všech zařízení a prvků na úpravu parametrů vnitřního prostředí spojené s ohřevem, chlazením, zvlhčováním a filtrací vzduchu, které jsou součástí stavby,
- i) vytápěním proces sdílení tepla do vytápěného prostoru zajišťovaný příslušným technickým zařízením za účelem vytváření tepelné pohody či požadovaných standardů vnitřního prostředí, který se člení na ústřední vytápění, bytové individuální vytápění a lokální vytápění,
- j) ústředním vytápěním vytápění, kde zdroj tepla je umístěn mimo vytápěné prostory a slouží pro vytápění více bytových či nebytových prostor,
- k) jmenovitým výkonem kotle množství tepelné energie udané výrobcem, které kotel předává trvale v teplotně-látce při stanovených podmínkách v ustáleném stavu,
- l) jmenovitým chladicím výkonem klimatizačního systému jmenovitý příkon pohonu zdroje chladu udaný výrobcem,
- m) průkazem energetické náročnosti budovy průkaz, který obsahuje informace o energetické náročnosti budovy vypočtené podle metody stanovené prováděcím právním předpisem,
- n) energetickým auditem soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor,
- o) budovou zastřešená stavba se stěnami, v níž se používá energie k úpravě vnitřního prostředí; za budovu se může považovat budova jako celek nebo ty její části, které byly navrženy nebo upraveny pro samostatné užívání, celkovou podlahovou plochou podlahová plocha všech podlaží budovy vymezená mezi vnějšími stěnami, bez neobyvatelných sklepů a oddělených vytápěných prostor,
- q) větší změnou dokončené budovy taková změna dokončené budovy, která probíhá více než 25 % celkové plochy obvodového pláště budovy, nebo taková změna technických zařízení budovy s energetickými účinky, kde vychází součet ovlivněných spotřeb energií je vyšší než 5 % celkové spotřeby energie.

HLAVA II ENERGETICKÉ KONCEPCE

§ 3 **Státní energetická koncepce**

- (1) Státní energetická koncepce je strategickým dokumentem s výhledem na 30 let vyjadřujícím cíle státu v energetickém hospodářství v souladu s potřebami hospodářského a společenského rozvoje, včetně ochrany životního prostředí, sloužícím i pro vypracování územních energetických koncepcí.
- (2) Návrh státní energetické koncepce zpracovává Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) a předkládá jej ke schválení vládě.
- (3) Naplňování státní energetické koncepce vyhodnocuje ministerstvo nejméně jedenkrát za 5 let a o výsledcích vyhodnocení informuje vládu. V případě potřeby ministerstvo zpracovává návrhy na změnu státní energetické koncepce a předkládá je ke schválení vládě.

§ 4

Územní energetická koncepce

- (1) Územní energetická koncepce vychází ze státní energetické koncepce a obsahuje cíle a principy řešení energetického hospodářství na úrovni kraje, statutárního města a hlavního města Prahy. Vytváří podmínky pro hospodárné nakládání s energií v souladu s potřebami hospodářského a společenského rozvoje včetně ochrany životního prostředí a šetrného nakládání s přírodními zdroji energie.
- (2) Územní energetickou koncepcí požívuje pro svůj územní obvod krajský úřad, Magistrát hlavního města Prahy a magistráty statutárních měst (dále jen „pořizovatel“) v přenesené působnosti. Územní energetická koncepce je součástí územně plánovací dokumentace.
- (3) Obec má právo pro svůj územní obvod nebo jeho část pořídit v přenesené působnosti územní energetickou koncepcí v souladu se státní energetickou koncepcí. Územní energetická koncepce je neopomenutelným podkladem pro územní plánování.
- (4) Územní energetická koncepce se zpracovává na období 20 let a v případě potřeby se doplňuje a upravuje.
- (5) Územní energetická koncepce obsahuje
 - a) rozbor trendů vývoje poptávky po energii,
 - b) rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií,
 - c) hodnocení využitelnosti obnovitelných a druhotných energetických zdrojů a kombinované výroby elektřiny a tepla,
 - d) hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálních odpadů^{1b)},
 - e) hodnocení technicky a ekonomicky dosažitelných úspor z hospodárnějšího využití energie,
 - f) řešení energetického hospodářství území včetně zdůvodnění a návrh opatření uplatnitelných pořizovatelem koncepce.
- (6) K účasti na vypracování územní energetické koncepce si pořizovatel může vyžádat součinnost držitelů licence na podnikání v energetických odvětvích²⁾, dodavatelů tuhých a kapalných paliv a zpracovatelů komunálních odpadů^{1b)}, kteří podnikají na území, pro které se územní energetická koncepce zpracovává, jakož i největších spotřebitelů energie. Ti jsou povinni, pokud jsou k tomu pořizovatelem vyzváni, pro vypracování územní energetické koncepce poskytnout bezúplatně v nutném rozsahu potřebné podklady a údaje; rozsah a lhůty pro poskytnutí podkladů a údajů stanoví prováděcí právní předpis^{2a)}.
- (7) Naplňování územní energetické koncepce vyhodnocuje pořizovatel nejméně jedenkrát za 4 roky a na základě vyhodnocení může zpracovávat návrhy na změnu.
- (8) Pořizovatel poskytuje ministerstvu na vyžádání informace o aktuálním stavu zpracování a vyhodnocení územní energetické koncepce pro účely posouzení souladu se státní energetickou koncepcí.
- (9) Vláda nařízením stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce podle odstavce 5.

HLAVA III
NÁRODNÍ PROGRAM HOSPODÁRNÉHO NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ A VYUŽÍVÁNÍ JEJÍCH
OBNOVITELNÝCH A DRUHOTNÝCH ZDROJŮ

§ 5

- (1) Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů (dále jen „Program“) je dokument vyjadřující cíle v oblasti zvyšování účinnosti užití energie, snižování energetické náročnosti a využití jejích obnovitelných a druhotných zdrojů v souladu se schválenou státní energetickou koncepcí a zásadami udržitelného rozvoje³⁾.
- (2) Program zpracovává na pětileté období ministerstvo v dohodě s Ministerstvem životního prostředí a předkládá jej ke schválení vládě.
- (3) Ministerstvo v dohodě s Ministerstvem životního prostředí vyhodnocuje naplňování Programu nejméně jedenkrát za 2 roky a o výsledcích informuje vládu. V případě potřeby ministerstvo v dohodě s Ministerstvem životního prostředí zpracovává návrhy na změnu Programu a předkládá je ke schválení vládě.
- (4) K uskutečnění Programu mohou být poskytovány dotace ze státního rozpočtu na
 - a) energeticky úsporná opatření ke zvyšování účinnosti užití energie a snižování energetické náročnosti budov,
 - b) rozvoj využívání kombinované výroby elektřiny a tepla a dále druhotných energetických zdrojů,
 - c) modernizaci výrobních a rozvodných zařízení energie,
 - d) moderní technologie a materiály pro energeticky úsporná opatření,
 - e) rozvoj využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie,
 - f) rozvoj energetického využití komunálních odpadů^{1b)},
 - g) osvětlu, výchovu, vzdělávání a poradenství v oblasti nakládání s energií,
 - h) vědu, výzkum a vývoj v oblasti nakládání s energií, energetických úspor a využití obnovitelných zdrojů energie,
 - i) zpracování územní energetické koncepce a nástrojů na její realizaci,
 - j) zavádění průkazu energetické náročnosti budov a provádění energetických auditů.
- (5) Program je uveřejňován v Obchodním věstníku a ministerstvo jej uveřejňuje způsobem umožňujícím dálkový přístup.
- (6) Vláda nařízením stanoví pravidla pro poskytování dotací podle odstavce 4.

HLAVA IV
NĚKTERÁ OPATŘENÍ PRO ZVYŠOVÁNÍ HOSPODÁRNOSTI UŽITÍ ENERGIE

§ 6
Účinnost užití energie

- (1) Výrobce elektřiny nebo tepelné energie²⁾ je povinen u nově zřizovaných zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie zajistit alespoň minimální účinnost užití energie stanovenou prováděcím právním předpisem. Tuto povinnost má i u zařízení na výrobu elektřiny nebo tepelné energie, u nichž se provádí změna dokončených staveb v rozsahu podle zvláštního právního předpisu⁴⁾.
- (2) U provozovaných kotlů spalujících kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem do 200 kW je jejich vlastník nebo provozovatel povinen zajistit pravidelnou kontrolu účinnosti. Četnost, rozsah a způsob provedení kontroly stanoví zvláštní právní předpisy^{4a)}.
- (3) U zařízení sloužícího pro vytápění se jmenovitým výkonem nad 20 kW a staršího 15 let od data uvedení do provozu je vlastník nebo provozovatel povinen zajistit jednorázovou

kontrolu kotlů a vnitřních rozvodů tepelné energie do 3 let po nabytí účinnosti tohoto zákona. Součástí této kontroly je posouzení účinnosti kotle a jeho dimenzování v poměru k požadavkům výlučně na vytápění budovy.

- (4) U provozovaných kotlů spalujících kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem nad 200 kW je jejich vlastník nebo provozovatel povinen zajistit pravidelnou kontrolu jejich účinnosti podle prováděcího právního předpisu^{4b)}.
- (5) Kontrolu kotlů mohou provádět pouze osoby autorizované podle zvláštního právního předpisu^{4c)}. Osoby provádějící kontrolu podle odstavců 3 a 4 musí být přezkoušené ministerstvem z problematiky účinnosti užití energie a návrhů opatření. Způsob provedení kontroly a vyhodnocení účinnosti kotlů od jmenovitého výkonu 200 kW a rozsah přezkoušení osob provádějících kontrolu podle odstavců 3 a 4 stanoví prováděcí právní předpis.
- (6) Povinnosti podle odstavců 2 až 4 se nevztahují na vlastníky nebo provozovatele kotlů a vnitřních rozvodů tepelné energie umístěných v rodinných domech, bytech a stavbách pro individuální rekreaci s výjimkou případů, kdy jsou provozovány výhradně pro podnikatelskou činnost. Vlastníkům kotlů umístěných v rodinných domech, bytech a stavbách pro individuální rekreaci se pro kontrolu kotlů, jejich dimenzování a zařízení sloužících pro vytápění poskytuje poradenství podle § 5 odst. 4 písm. g).
- (7) U klimatizačních systémů je vlastník nebo provozovatel zařízení se jmenovitým chladicím výkonem vyšším než 12 kW povinen zajistit pravidelnou kontrolu každé 4 roky. Způsob provedení kontroly a vyhodnocení výsledků stanoví prováděcí právní předpis.
- (8) Kontrolu klimatizačních systémů mohou provádět pouze osoby podle § 10 přezkoušené ministerstvem z problematiky užití účinnosti energie a návrhů opatření nebo osoby autorizované podle zvláštního právního předpisu^{4d)}. Rozsah přezkoušení stanoví prováděcí právní předpis.
- (9) Vlastník nebo provozovatel zařízení na rozvod tepelné energie²⁾ a vlastník vnitřního rozvodu tepelné energie a chladu je povinen u nově zřizovaných zařízení na rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie zajistit účinnost užití energie a vybavení rozvodů a vnitřních rozvodů tepelné energie a chladu stanovených prováděcím právním předpisem. Tuto povinnost má i v případě změny dokončených staveb v rozsahu podle zvláštního právního předpisu⁴⁾. Vlastník nebo provozovatel zařízení pro přenos elektřiny nebo rozvod elektřiny je povinen vyhodnocovat účinnost užití elektřiny u všech provozovaných zařízení v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem.
- (10) Výrobce, dovozce nebo prodejce může uvádět na trh pouze spotřebiče energie s minimální účinností užití energie stanovenou prováděcím právním předpisem. Tato podmínka se považuje za splněnou, pokud daný spotřebič vyhovuje příslušné harmonizované české technické normě, která stanovuje energetickou účinnost.

§ 6a

Energetická náročnost budov

- (1) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek⁵⁾ musí zajistit splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů, které stanoví prováděcí právní předpis^{6a)}, a dále splnění požadavků stanovených příslušnými harmonizovanými českými technickými normami. Prováděcí právní předpis stanoví požadavky na energetickou náročnost budov, porovnávací ukazatele, metodu výpočtu energetické náročnosti budovy a podrobnosti vztahující se ke splnění těchto požadavků. Při změnách dokončených budov jsou požadavky plněny pro celou budovu nebo pro změny systémů a prvků budovy.
- (2) Splnění požadavků podle odstavce 1 dokládá stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek průkazem energetické náročnosti budovy (dále jen „průkaz“), který musí být

- přiložen při prokazování dodržení obecných technických požadavků na výstavbu^{5a)}. Průkaz nesmí být starší 10 let a je součástí dokumentace podle prováděcího právního předpisu při
- a) výstavbě nových budov,
 - b) při větších změnách dokončených budov s celkovou podlahovou plochou nad 1000 m², které ovlivňují jejich energetickou náročnost,
 - c) při prodeji nebo nájmu budov nebo jejich částí v případech, kdy pro tyto budovy nastala povinnost zpracovat průkaz podle písmene a) nebo b).
- (3) Průkaz může být použit pro jednotlivé byty a nebytové prostory u budov s ústředním vytápěním, které je připojeno na zdroj či rozvod tepelné energie.
 - (4) Součástí průkazu nové budovy nad 1000 m² celkové podlahové plochy musí být výsledky posouzení technické, ekologické a ekonomické proveditelnosti alternativních systémů vytápění, kterými jsou
 - a) decentralizované systémy dodávky energie založené na energii z obnovitelných zdrojů,
 - b) kombinovaná výroba elektřiny a tepla,
 - c) dálkové nebo blokové ústřední vytápění, v případě potřeby chlazení,
 - d) tepelná čerpadla.
 - (5) Obsah průkazu a způsob jeho zpracování, včetně využití již zpracovaných energetických auditů podle § 9, stanoví prováděcí právní předpis.
 - (6) Provozovatelé budov využívaných pro účely školství, zdravotnictví, kultury, obchodu, sportu, ubytovacích a stravovacích služeb, zákaznických středisek odvětví vodního hospodářství, energetiky, dopravy a telekomunikací a veřejné správy o celkové podlahové ploše nad 1000 m² jsou povinni umístit průkaz na veřejně přístupném místě v budově.
 - (7) Průkaz může vypracovávat pouze osoba oprávněná podle § 10 nebo osoba autorizovaná podle zvláštního právního předpisu^{6b)}, přezkoušená ministerstvem podle prováděcího právního předpisu z podrobností jeho vypracování.
 - (8) Požadavky podle odstavce 1 nemusí být splněny při změně dokončené budovy v případě, že vlastník budovy prokáže energetickým auditem, že to není technicky a funkčně možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy, její provozní účely nebo pokud to odporuje požadavkům zvláštního právního předpisu⁶⁾. Požadavky podle odstavce 1 nemusí být dále splněny u budov dočasných s plánovanou dobou užívání do 2 let, budov experimentálních, budov s občasným používáním, zejména pro náboženské činnosti, obytných budov, které jsou určeny k užívání kratšímu než 4 měsíce v roce, samostatně stojících budov o celkové podlahové ploše menší než 50 m² a budov obsahujících vnitřní technologické zdroje tepla. Požadavky dále nemusí být splněny u výrobních budov v průmyslových areálech, u provozoven a neobytných zemědělských budov s nízkou roční spotřebou energie na vytápění^{6a)}.
 - (9) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek nesmí při užívání nových budov nebo při užívání budov dokončených po jejich změně mající vliv na všechny tepelně technické vlastnosti budovy překročit měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a chlazení a pro přípravu teplé vody stanovené prováděcím právním předpisem^{6b)}.
 - (10) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek musí vybavit vnitřní tepenná zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelem v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem. Konečný spotřebitel je povinen umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto zařízení.
 - (11) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek se musí řídit pravidly pro vytápění a chlazení a dodávku teplé vody stanovenými prováděcím právním předpisem^{6b)}. Pravidla se nevztahují na:
 - a) dodávky uskutečňované výhradně pro vlastní osobní potřebu,

- b) dodávky uskutečňované pro nebytové prostory za podmínky nepřekročení limitů stanovených prováděcím právním předpisem a neohrožení zdraví a majetku,
- c) dodávky uskutečňované pro byty, při souhlasu alespoň dvou třetin nájemníků nebo vlastníků těchto bytů s odlišnými pravidly, za podmínky nepřekročení limitů stanovených prováděcím právním předpisem^{6b)} a neohrožení zdraví a majetku.

§ 7

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

- (1) Každý výrobce tepla se zdrojem o součtovém výkonu zdroje vyšším než 5 MWt je povinen při budování nových zdrojů nebo při změně dokončených staveb u zdrojů již vybudovaných podrobit dokumentaci stavby energetickému auditu z hlediska zavedení výroby elektřiny.
- (2) Každý výrobce elektřiny z tepelných procesů se zdrojem o součtovém výkonu zdroje vyšším než 10 MWe je povinen při budování nových zdrojů nebo při změně dokončených staveb u zdrojů již vybudovaných podrobit dokumentaci stavby energetickému auditu z hlediska zavedení dodávky tepla. Při užití plynových turbin se tato povinnost vztahuje na výkony vyšší než 2 MWe a při užití spalovacích motorů na výkony vyšší než 0,8 MWe.
- (3) Rozhodne-li se výrobce podle odstavců 1 a 2 realizovat kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, je povinen dodržet pravidla pro navrhování zařízení a účinnost užití energie.
- (4) Podrobnosti pro přípravu a uskutečňování kombinované výroby elektřiny a tepla stanoví vyhláška.

§ 8

Energetické štítky

- (1) Tuzemští výrobci nebo dovozci hromadně vyráběných energetických spotřebičů, jejichž seznam stanoví vyhláška, (dále jen „energetické spotřebiče“) jsou povinni před uvedením na trh vybavit tyto spotřebiče energetickými štítky (dále jen „štítky“). Údaje na štítku musí být pravdivé a v českém jazyce.
- (2) Osoby podle odstavce 1 jsou odpovědný za správnost údajů, které uvádějí na štítcích a v technické dokumentaci.
- (3) Štítek musí obsahovat zejména údaje o měrném ukazateli spotřeby energie energetického spotřebiče, údaj o umístění energetické účinnosti spotřebiče mezi největší a nejmenší hodnotou energetické účinnosti pro daný typ spotřebičů a údaje o možných negativních vlivech provozu a likvidace spotřebiče na životní prostředí a na zdraví osob.
- (4) Prodejci energetických spotřebičů uvedených v prováděcím právním předpisu^{6c)} nesmí tyto spotřebiče nabízet k prodeji bez energetických štítků. Údaje na štítku musí být pravdivé a v českém jazyce.
- (5) Tuzemští výrobci, dovozci nebo distributoři nesmějí používat značky, symboly a popisy, které by byly podobné označení podle odstavce 3a které by mohly uvést zákazníka v omyl.
- (6) Štítek musí být na spotřebiči umístěn na viditelném místě.
- (7) K energetickým spotřebičům je povinen tuzemský výrobce nebo dovozce zpracovat technickou dokumentaci v českém jazyce, která musí obsahovat zejména
 - a) obchodní firmu nebo jméno výrobce a dovozce,
 - b) všeobecnou charakteristiku výrobku,
 - c) údaje a výkresy konstrukčních prvků spotřebiče ve vztahu k vlastnostem, které významně ovlivňují spotřebu energie,

- d) výsledky měření energetické spotřeby a účinnosti prováděných podle evropských norem, které jsou určujícím faktorem příslušného typu spotřebiče,
 - e) návod k obsluze.
- (8) Pokud jsou energetické spotřebiče nabízeny v rámci záskokového obchodu, v katalogích nebo jinou cestou, kdy si zájemce nemůže prohlédnout vystavený energetický spotřebič, musí prodejce zajistit, aby se zájemce mohl seznámit s údaji podle odstavce 7 před uzavřením kupní smlouvy.
- (9) Výrobce a dovozce musí uchovat technickou dokumentaci ke spotřebiči po dobu 5 let po ukončení výroby jednotlivého typu.
- (10) Podrobnosti označování energetických spotřebičů štítky a zpracování technické dokumentace stanoví vyhláška.

§ 9

Energetický audit

- (1) Energetický audit provádí energetický auditor. Energetický audit musí být zpracován s využitím energeticky úsporných materiálů a postupů, objektivně a pravdivě. Energetický audit provedený v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem^{6d)} je zakončen písemnou zprávou, která musí obsahovat
- a) hodnocení současné úrovně posuzovaného energetického hospodářství a budov,
 - b) celkovou výši dosažitelných energetických úspor včetně použitých vstupních a výstupních údajů a metod výpočtu,
 - c) návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor včetně ekonomického zdůvodnění.
- (2) Pokud energetické hospodářství a budova byly povinně podrobeny energetickému auditu nebo byla na zpracování auditu využita státní dotace, je jejich vlastník a energetický auditor povinen poskytnout na vyžádání kopii zprávy o energetickém auditu ministerstvu, Státní energetické inspekci, krajům, obcím, které jsou místně příslušné podle místa, v němž se nachází posuzované energetické hospodářství a budova, a to i v elektronické podobě.
- (3) Povinnost podrobit energetické hospodářství a budovu, k níž má vlastnické nebo jiné užívací právo, energetickému auditu se vztahuje na
- a) každou fyzickou nebo právnickou osobu, která žádá o státní dotaci v rámci Programu, pokud instalovaný výkon energetického zdroje přesahuje 200 kW,
 - b) organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí, hlavního města Prahy a příspěvkové organizace s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je prováděcím právním předpisem stanovená hodnota,
 - c) fyzické nebo právnické osoby, s výjimkou příspěvkových organizací, s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je prováděcím právním předpisem stanovená hodnota.
- (4) Organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace jsou povinny splnit opatření a lhůty stanovené v rozhodnutí Státní energetické inspekce.²⁾
- (5) Energetický audit se neprovádí, jestliže stávající technologická zařízení na výrobu elektřiny a tepelné energie, na přenos elektřiny a distribuci elektřiny a na rozvod tepelné energie odpovídají požadavkům na účinnost užití energie stanoveným zvláštním právním předpisem.
- (6) Energetický audit se neprovádí u stávajících budov, jejichž měrná spotřeba tepla při vytápění odpovídá požadavkům stanoveným podle prováděcího právního předpisu, a u budov obsahujících vnitřní technologické zdroje tepla v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem.
- (7) Pokud povinnost podle odstavce 3 plní vlastník nebo osoba, která má jiné užívací právo, má povinnost poskytnout nezbytnou součinnost.

- (8) Zpracování energetického auditu hradí zadavatel auditu.
- (9) Podrobnosti týkající se náležitostí energetického auditu stanoví vyhláška.
- (10) Energetický audit může provést také osoba, která je usazena v jiném členském státě Evropské unie, jestliže vykonává činnost energetického auditora na území České republiky dočasně a ojedinele, pokud je
- a) státním příslušníkem členského státu Evropské unie,
 - b) držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického auditora podle právních předpisů jiného členského státu Evropské unie.
- (11) Provedení auditu osobou podle odstavce 10 je povinen zadavatel energetického auditu oznámit ministerstvu.

§ 10 Energetický auditor

- (1) Energetický auditor je fyzická osoba, která je zapsána do seznamu energetických auditorů vedeného ministerstvem, a to způsobem umožňujícím dálkový přístup.
- (2) Předpokladem pro zapsání do seznamu energetických auditorů je
- a) složení odborné zkoušky,
 - b) způsobilost k právním úkonům,
 - c) bezúhonnost daná tím, že uchazeč nebyl pravomocně odsouzen pro úmyslný trestný čin,
 - d) požadovaná odborná způsobilost podle odstavce 5.
- (3) Způsob podání žádosti o složení odborné zkoušky, její obsah a průběh (dále jen „zkušební řád“) stanoví prováděcí právní předpis. Písemná žádost obsahuje
- a) doklady o odborné způsobilosti, které zahrnují doklad o vzdělání a doklad o praxi v oboru; při uznávání odborné kvalifikace nebo jiné způsobilosti příslušníků členských států Evropské unie se postupuje podle zvláštního zákona^{6e)},
 - b) kopie minimálně 2 zpráv o energetických auditech provedených v posledních 2 letech, na jejichž provedení se uchazeč podílel, s potvrzením o spoluúčasti od provádějícího auditora.
- (4) Odborná zkouška se koná před zkušební komisí, kterou jmenuje ministerstvo. Uchazeč obdrží písemné oznámení o termínu a místě konání zkoušky nejméně 10 dnů před jejím konáním spolu s posudkem předložených energetických auditů. O průběhu a výsledku zkoušky zkušební komise pořizuje protokol a na jeho základě vydává doklad o zkoušce.
- (5) Odbornou způsobilost k provádění energetických auditů má ten, kdo prokáže ukončené vysokoškolské vzdělání magisterského nebo doktorského studijního programu technického směru a 3 roky praxe v oboru nebo ukončené středoškolské vzdělání nebo vzdělání bakalářského studijního programu technického směru a 5 let praxe v oboru.
- (6) Uchazeč podává ministerstvu písemnou žádost o zápis do seznamu energetických auditorů, jejíž vzor stanoví prováděcí právní předpis^{6d)}.
- (7) K žádosti o zápis do seznamu energetických auditorů podle odstavce 6 se připojí
- a) výpis z evidence Rejstříku trestů ne starší než 3 měsíce,
 - b) doklad o složení odborné zkoušky.
- (8) Pokud jsou splněny podmínky pro zápis do seznamu energetických auditorů, obdrží uchazeč osvědčení o odborné způsobilosti energetického auditora. Nejsou-li splněny podmínky pro zápis do seznamu energetických auditorů, obdrží uchazeč písemné rozhodnutí ministerstva o zamítnutí žádosti.

- (9) Ministerstvo nepřipustí ke zkoušce nebo nezapíše do seznamu energetických auditorů 6 let od podání žádosti uchazeče, který v žádostech uvedl nepravdivé informace, zejména prokazující jeho odbornou způsobilost. V opakovaném případě má odmítnutí trvalou platnost.
- (10) Energetický audit nesmí u zadavatele podle § 9 odst. 3 písm. a) a b) provést energetický auditor, který
- a) má majetkovou účast ve společnosti nebo družstvu, které jsou zadavatelem energetického auditu,
 - b) je společníkem společnosti nebo členem družstva, které jsou zadavatelem, je statutárním orgánem nebo členem statutárního orgánu zadavatele anebo je v pracovním nebo obdobném vztahu k zadavateli,
 - c) je osobou blízkou⁷⁾ osobám, které mají u fyzických osob nebo v právnických osobách, jež jsou zadavatelem energetického auditu, postavení, které by mohlo ovlivnit činnost energetického auditora.
- (11) Energetický auditor musí být pojištěn pro případ odpovědnosti za škodu, která by mohla vzniknout v souvislosti s výkonem činnosti energetického auditora, a to tak, aby rozsah pojistného plnění byl úměrný možným škodám, které lze v rozumné míře předpokládat. Pojištění musí trvat po celou dobu výkonu auditorské činnosti.
- (12) Energetický auditor je povinen zachovat mlčenlivost o všech skutečnostech týkajících se fyzické nebo právnické osoby, o kterých se dozvěděl v souvislosti s prováděním energetického auditu na jejím energetickém hospodářství a budovách. Získané skutečnosti nesmí použít ke svému prospěchu nebo k prospěchu nebo újmě třetí osoby. Zprostit energetického auditora mlčenlivosti může pouze fyzická nebo právnická osoba, na jejímž energetickém hospodářství a budovách byl proveden energetický audit, nebo stanoví-li tak jiný zákon.
- (13) Energetický auditor opatřuje zprávu o energetickém auditu vlastnoručním podpisem, svým jménem a číslem, pod nímž je zapsán v seznamu energetických auditorů vedeném ministerstvem. Evidenční číslo energetického auditora nesmí být auditorem používáno na jiných dokumentech, než jsou energetický audit, průkaz budovy, inspekce kotle, klimatizačního zařízení, podklady pro výběrová řízení na tyto činnosti a vyhodnocení účinků plnění energetických auditů.
- (14) Energetický auditor je povinen vést chronologický seznam energetických auditů a ostatních činností opatřených číslem, pod nímž je zapsán v seznamu energetických auditorů vedeném ministerstvem. Tento seznam energetických auditů a ostatních činností za uplynulý rok je povinen předložit na vyžádání nebo každoročně vždy do 31. března ministerstvu, a to i když energetické audity nebo ostatní činnosti neprováděl.
- (15) Seznam energetických auditů a ostatních činností, který předkládá energetický auditor podle odstavce 14, obsahuje název zadavatele, název zařízení, jeho roční spotřebu energie v GJ, navržené úspory v GJ a datum, kdy byl energetický audit, průkaz nebo inspekce kotlů nebo klimatizačních zařízení objednáno a vyhotoveno.
- (16) Dokumenty podle odstavce 13 označené uchazečem o zápis do seznamu energetických auditorů nebo energetickým auditorem se předkládají v originále nebo notářsky ověřené kopii.

§ 11

Působnost ministerstva

- 1) Ministerstvo v rozsahu své působnosti
- a) rozhoduje o přidělování dotací za podmínek stanovených nařízením vlády (§ 5),
 - b) sleduje vývoj účinnosti užití energie a energetické náročnosti budov a působí na snižování její spotřeby a snížení negativních dopadů na životní prostředí při nakládání s energií,
 - c) vyhodnocuje a propaguje výsledky Programu,

- d) zabezpečuje činnosti spojené s poradenstvím, vzděláváním a propagací efektivního využití energie,
- e) zajišťuje mezinárodní spolupráci v oblasti nakládání s energií za účelem zahraniční pomoci, účasti České republiky v mezinárodních organizacích a prezentace dosažených výsledků,
- f) rozhoduje o obsahovém zaměření zkoušek energetických auditorů, osob průkazy podle § 6a odst. 7 nebo provádějících kontroly podle § 6 odst. 5 a 8, formě a termínu jejich konání; vydává zkušební řád pro zkoušky energetických auditorů,
- g) rozhoduje o zápisu do seznamu energetických auditorů a vydává osvědčení o odborné způsobilosti energetického auditora, dále vydává osvědčení o odborné způsobilosti osob zpracovávajících průkazy podle § 6a odst. 7 nebo provádějících kontroly podle § 6 odst. 5 a 8,
- h) rozhoduje o zrušení zápisu energetického auditora v seznamu auditorů na základě žádosti energetického auditora, nebo přestal-li energetický auditor splňovat některý z předpokladů pro výkon činnosti energetického auditora vymezených v § 10 odst. 2 nebo porušil-li energetický auditor povinnost stanovenou v § 10 odst. 10 až 14 nebo nedodrжуje-li opakovaně povinnosti pro provádění a zpracování energetického auditu stanovené tímto zákonem nebo nevykonává-li činnost energetického auditora déle než 5 let nebo pokud energetický auditor zemřel,
- i) uplatňuje stanovisko k politice územního rozvoje a zásadám územního rozvoje,
- j) informuje Evropskou komisi o plnění závazků vyplývajících ze směrnic a rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady.

(2) Činnostmi podle odstavce 1 může ministerstvo pověřit organizační složku státu.

§ 11a

Řízení o zrušení zápisu v seznamu energetických auditorů

- (1) Ministerstvo zruší zápis energetického auditora v seznamu auditorů, porušil-li auditor povinnosti stanovené mu v § 9 tohoto zákona (dále jen „provinění“). O zrušení zápisu v seznamu energetických auditorů rozhoduje ministerstvo v řízení, které se zahajuje na základě podání doručeného ministerstvu nebo na základě podnětu ze Státní energetické inspekce nebo z úřední moci ministerstva.
- (2) Řízení o zrušení zápisu v seznamu energetických auditorů může být zahájeno do 6 měsíců ode dne, kdy se ministerstvo dozvědělo o provinění, nejpozději však do 3 let ode dne, kdy k provinění došlo.
- (3) Návrh na zahájení řízení musí mít písemnou formu a musí být skutkově vymezen. Důvody uvedené v návrhu na zahájení řízení nesmí být po zahájení řízení měněny.
- (4) Energetický auditor, proti kterému je řízení vedeno, má právo vyjádřit se k návrhu podle odstavce 3, k důvodům v návrhu uvedeným, ke způsobu zjištění jeho provinění, k výsledkům kontroly Státní energetické inspekce; dále má právo navrhnout důkazy a jejich doplnění, klást svědkům nebo znalcům otázky při ústním jednání.
- (5) Ministerstvo může rozhodnout i bez ústního jednání, jestliže s tím energetický auditor souhlasí. Má se za to, že souhlas je udělen také tehdy, nevyjádří-li energetický auditor do 14 dnů od doručení výzvy ministerstva svůj nesouhlas s takovým projednáním věci; o tom musí být ve výzvě poučení.
- (6) Podkladem pro vydání rozhodnutí jsou vždy výsledky kontroly provedené Státní energetickou inspekcí; tato kontrola se provádí v řízení nebo může být provedena i před zahájením řízení, jde-li o řízení zahájené z podnětu Státní energetické inspekce.
- (7) Ministerstvo může na návrh Státní energetické inspekce v případě méně závažných provinění rozhodnout o přezkoušení energetického auditora. Neuspěje-li energetický auditor při přezkoušení, ministerstvo zruší rozhodnutím zápis v seznamu energetických auditorů.

- (8) Energetický auditor je povinen do 14 dnů po nabytí právní moci rozhodnutí o zrušení zápisu do seznamu energetických auditorů vrátit ministerstvu originál osvědčení.
- (9) Energetický auditor, jemuž byl zrušen zápis do seznamu energetických auditorů, se může přihlásit ke složení zkoušky podle § 10 tohoto zákona nejdříve po uplynutí 1 roku od nabytí právní moci rozhodnutí o zrušení zápisu do seznamu energetických auditorů.

HLAVA V SPRÁVNÍ DELIKTY

§ 12 Přestupky

- (1) Fyzická osoba se dopustí přestupku tím, že
- a) jako vlastník nebo provozovatel kotle spalujícího kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem do 200 kW, nejde-li o provozovatele uvedeného v § 6 odst. 6, nezajistí pravidelnou kontrolu jeho účinnosti podle § 6 odst. 2,
 - b) jako vlastník nebo provozovatel zařízení sloužícího pro vytápění se jmenovitým výkonem nad 20 kW a staršího 15 let od data uvedení do provozu nezajistí jednorázovou kontrolu kotle nebo vnitřních rozvodů tepelné energie podle § 6 odst. 3,
 - c) jako vlastník nebo provozovatel kotle spalujícího kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem nad 200 kW nezajistí pravidelnou kontrolu jeho účinnosti podle § 6 odst. 4,
 - d) jako vlastník nebo provozovatel klimatizačního systému se jmenovitým chladicím výkonem vyšším než 12 kW nezajistí pravidelnou jeho kontrolu podle § 6 odst. 7,
 - e) jako vlastník nebo provozovatel zařízení na rozvod tepelné energie nebo vlastník vnitřního rozvodu tepelné energie nebo chladu nezajistí účinnost užití energie nebo vybavení rozvodů nebo vnitřních rozvodů tepelné energie nebo chladu podle § 6 odst. 9,
 - f) jako vlastník nebo provozovatel zařízení pro přenos elektřiny nebo rozvod elektřiny v rozporu s § 6 odst. 9 nevyhodnocuje účinnost užití elektřiny u všech provozovaných zařízení,
 - g) jako stavebník nebo jako vlastník budovy nesplní požadavky podle § 6a odst. 1, nejde-li o případ podle § 6a odst. 8, nebo v rozporu s § 6a odst. 2 splnění těchto požadavků nedoloží průkazem podle § 6a odst. 3, 4 a 5,
 - h) jako vlastník budovy v rozporu s § 6a odst. 9 překročí měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění nebo chlazení anebo pro přípravu teplé vody,
 - i) jako stavebník nebo jako vlastník budovy nevybaví vnitřní tepelné zařízení budovy přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům podle § 6a odst. 10 ve lhůtě podle § 14 odst. 2,
 - j) jako konečný spotřebitel v rozporu s § 6a odst. 10 neumožní instalaci nebo údržbu a kontrolu přístrojů regulujících dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům,
 - k) jako vlastník budovy se neřídí pravidly pro vytápění nebo chlazení anebo dodávku teplé vody podle § 6a odst. 11,
 - l) jako vlastník energetického hospodářství nebo budovy, které byly povinně podrobeny energetickému auditu nebo na zpracování jejich auditu byla využita státní dotace, neposkytne na vyžádání kopii zprávy o energetickém auditu podle § 9 odst. 2,
 - m) jako osoba uvedená v § 9 odst. 3 písm. a) nebo c) nepodrobí energetické hospodářství nebo budovu, k nimž má vlastnické nebo jiné užívací právo, energetickému auditu ve lhůtě podle § 14 odst. 3, nebo
 - n) jako osoba mající jiné užívací právo než právo vlastnické k energetickému hospodářství nebo budově neposkytne v rozporu s § 9 odst. 7 vlastníkovi při plnění povinnosti podle § 9 odst. 3 součinnost.
- (2) Za přestupek podle odstavce 1 písm. f), h), j), k) a n) lze uložit pokutu do 50 000 Kč, za přestupek podle odstavce 1 písm. g), i), l) a m) pokutu do 100 000 Kč a za přestupek podle odstavce 1 písm. a), b), c), d) a e) pokutu do 200 000 Kč.

Správní delikty právnických a podnikajících fyzických osob

- (1) Právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba se dopustí správního deliktu tím, že
 - a) jako vlastník nebo provozovatel kotle spalujícího kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem do 200 kW, nejde-li o provozovatele uvedeného v § 6 odst. 6, nezajistí pravidelnou kontrolu jeho účinnosti podle § 6 odst. 2,
 - b) jako vlastník nebo provozovatel zařízení sloužícího pro vytápění se jmenovitým výkonem nad 20 kW a staršího 15 let od data uvedení do provozu nezajistí jednorázovou kontrolu kotle nebo vnitřních rozvodů tepelné energie podle § 6 odst. 3,
 - c) jako vlastník nebo provozovatel kotle spalujícího kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem nad 200 kW nezajistí pravidelnou kontrolu jeho účinnosti podle § 6 odst. 4,
 - d) jako vlastník nebo provozovatel klimatizačního systému se jmenovitým chladicím výkonem vyšším než 12 kW nezajistí pravidelnou jeho kontrolu podle § 6 odst. 7,
 - e) jako vlastník nebo provozovatel zařízení na rozvod tepelné energie nebo vlastník vnitřního rozvodu tepelné energie nebo chladu nezajistí účinnost užití energie nebo vybavení rozvodů nebo vnitřních rozvodů tepelné energie nebo chladu podle § 6 odst. 9,
 - f) jako vlastník nebo provozovatel zařízení pro přenos elektřiny nebo rozvod elektřiny v rozporu § 6 odst. 9 nevyhodnocuje účinnost užití elektřiny u všech provozovaných zařízení,
 - g) jako stavebník nebo jako vlastník budovy nesplní požadavky podle § 6a odst. 1, nejde-li o případ podle § 6a odst. 8, nebo v rozporu s § 6a odst. 2 splnění těchto požadavků nedoloží průkazem podle § 6a odst. 3, 4 a 5,
 - h) jako vlastník budovy v rozporu s § 6a odst. 9 překročí měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění nebo chlazení anebo pro přípravu teplé vody,
 - i) jako stavebník nebo jako vlastník budovy nevybaví vnitřní tepelné zařízení budovy přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům podle § 6a odst. 10 ve lhůtě podle § 14 odst. 2,
 - j) jako konečný spotřebitel v rozporu s § 6a odst. 10 neumožní instalaci nebo údržbu a kontrolu přístrojů regulujících dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům,
 - k) jako vlastník budovy se neřídí pravidly pro vytápění nebo chlazení anebo dodávku teplé vody podle § 6a odst. 11,
 - l) jako vlastník energetického hospodářství nebo budovy, které by byly povinně podrobeny energetickému auditu nebo zpracování jejich auditu byla využita státní dotace, neposkytne navýžádání kopii zprávy o energetickém auditu podle § 9 odst. 2,
 - m) jako osoba uvedená v § 9 odst. 3 písm. a) nebo c) nepodrobí energetické hospodářství nebo budovu, k nimž má vlastnické nebo jiné užívací právo, energetickému auditu ve lhůtě podle § 14 odst. 3, nebo
 - n) jako osoba mající jiné užívací právo než právo vlastnické k energetickému hospodářství nebo budově neposkytne v rozporu s § 9 odst. 7 vlastníkovi při plnění povinnosti podle § 9 odst. 3 součinnost.
- (2) Právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba se dopustí správního deliktu dále tím, že
 - a) jako držitel licence na podnikání v energetických odvětvích nebo dodavatel tuhých a kapalných paliv nebo zpracovatel komunálních odpadů neposkytne pořizovateli na jeho výzvu potřebné podklady a údaje podle § 4 odst. 6,
 - b) jako výrobce elektřiny nebo tepelné energie nezajistí u nově zřizovaných zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie nebo u zařízení na výrobu elektřiny nebo tepelné energie, u nichž se provádí změna dokončených staveb, minimální účinnost užití energie podle § 6 odst. 1,
 - c) jako výrobce nebo dovozce nebo prodejce uvede na trh spotřebiče energie v rozporu s § 6 odst. 10,
 - d) jako provozovatel budov pro účely uvedené v § 6a odst. 6 neumístí průkaz na veřejně
 - e) jako výrobce tepla se zdrojem o součtovém výkonu zdroje vyšším než 5 MWt v rozporu s § 7 odst. 1 nepodrobí dokumentaci stavby energetickému auditu z hlediska zavedení výroby elektřiny,

- f) jako výrobce elektřiny z tepelných procesů se zdrojem o součtovém výkonu zdroje vyšším než 10 MW e v rozporu s § 7 odst. 2 nepodrobí dokumentaci stavby energetickému auditu z hlediska zavedení dodávky tepla,
 - g) jako tuzemský výrobce nebo dovozce hromadně vyráběných energetických spotřebičů v rozporu s § 8 odst. 1 nevybaví tyto spotřebiče štítky vyhovujícími požadavkům podle § 8 odst. 3, 6 nebo nezpracuje technickou dokumentaci podle § 8 odst. 7,
 - h) jako prodejce energetických spotřebičů uvedených v prováděcím právním předpisu ^{6c)} v rozporu s § 8 odst. 4 nabídne energetický spotřebič bez energetického štítku, nebo
 - i) jako tuzemský výrobce, dovozce nebo distributor hromadně vyráběných energetických spotřebičů použije v rozporu s § 8 odst. 5 značky, symboly nebo popisy, které by mohly uvést zákazníka v omyl, nebo
 - j) v rozporu s § 8 odst. 8 jako prodejce energetických spotřebičů nabízející tyto spotřebiče v rámci zásilkového obchodu, v katalogích nebo jinou cestou, nezajistí, aby se zájemce mohl seznámit s technickou dokumentací ještě před uzavřením kupní smlouvy.
- (3) Společenství vlastníků jednotek se dopustí správního deliktu tím, že
- a) nesplní požadavky podle § 6a odst. 1, nejde-li o případ podle § 6a odst. 8, nebo rozporu s § 6a odst. 2 splnění těchto požadavků nedoloží průkazem podle § 6a odst. 3, 4 a 5,
 - b) v rozporu s § 6a odst. 9 překročí měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění nebo
 - c) nevybaví vnitřní tepelné zařízení budovy přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům podle § 6a odst. 10 ve lhůtě podle § 14 odst. 2, nebo
 - d) se neřídí pravidly pro vytápění nebo chlazení anebo dodávku teplé vody podle § 6a odst. 11.
- (4) Energetický auditor se dopustí správního deliktu tím, že
- a) v rozporu s § 9 odst. 1 zpracuje neobjektivní zprávu o energetickém auditu,
 - b) neposkytne na vyžádání kopii zprávy o energetickém auditu podle § 9 odst. 2,
 - c) provede energetický audit v případech uvedených v § 10 odst. 10,
 - d) provede energetický audit bez pojištění podle § 10 odst. 11,
 - e) poruší povinnost zachovávat mlčenlivost podle § 10 odst. 12,
 - f) použije evidenční číslo energetického auditora v rozporu s § 10 odst. 13, nebo
 - g) nevede chronologický seznam energetických auditů a ostatních činností nebo jej na vyžádání nepředloží podle § 10 odst. 14.
- (5) Podnikající fyzická osoba se dopustí správního deliktu tím, že
- a) jako osoba provádějící kontrolu kotlů uvedených v § 6 odst. 2 až 4 nesplňuje požadavky uvedené v § 6 odst. 5,
 - b) jako osoba provádějící kontrolu klimatizačních systémů uvedených v § 6 odst. 7
 - c) jako zpracovatel průkazu nesplňuje požadavky podle § 6a odst. 7.
- (6) Za správní delikt se uloží pokuta
- a) do 50 000 Kč, jde-li o správní delikt podle odstavce 1 písm. f), h), j), k) a n) a odstavce 3 písm. b) a d),
 - b) do 100 000 Kč, jde-li o správní delikt podle odstavce 1 písm. g), i), l) a m), odstavce 3 písm. a) a c), odstavce 4 písm. b), c), d), e), f) a g) a odstavce 5 písm. a), b) a c),
 - c) do 200 000 Kč, jde-li o správní delikt podle odstavce 1 písm. a), b), c), d) a e),
 - d) do 1 000 000 Kč, jde-li o správní delikt podle odstavce 2 písm. a), d), e), f), h), i) a j) a odstavce 4 písm. a),
 - e) do 5 000 000 Kč, jde-li o správní delikt podle odstavce 2 písm. b), c) a g).

§ 12b

Společná ustanovení ke správním deliktům

- (1) Právnícká osoba za správní delikt neodpovídá, jestliže prokáže, že vynaložila veškeré úsilí, které bylo možno požadovat, aby porušení právní povinnosti zabránila.

- (2) Při určení výměry pokuty právnické osobě se přihlídně k závažnosti správního deliktu, zejména ke způsobu jeho spáchání a jeho následkům a k okolnostem, za nichž byl spáchán.
- (3) Odpovědnost právnické osoby za správní delikt zaniká, jestliže správní orgán o něm nezahájil řízení do 1 roku ode dne, kdy se o něm dozvěděl, nejpozději však do 2 let ode dne, kdy byl spáchán.
- (4) Správní delikty podle tohoto zákona projednává Státní energetická inspekce^{7a)}. V prvním stupni územní inspektorát, v jehož územní působnosti se nachází místo spáchání správního deliktu. O odvolání rozhoduje ústřední inspektorát.
- (5) Na odpovědnost za jednání, k němuž došlo při podnikání fyzické osoby^{7b)} nebo v přímé souvislosti s ním, se vztahují ustanovení zákona o odpovědnosti a postihu právnické osoby.
- (6) Pokuty vybírá a vymáhá Státní energetická inspekce.
- (7) Příjem z pokut je příjmem státního rozpočtu.

§ 13

Ochrana zvláštních zájmů

- (1) Ministerstvo je dotčeným orgánem státní správy⁸⁾ při ochraně zájmů chráněných tímto zákonem v řízeních, která provádí Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra nebo Ministerstvo spravedlnosti, pokud u některých staveb tato ministerstva vykonávají působnost stavebních úřadů.
- (2) Státní energetická inspekce je dotčeným orgánem státní správy⁸⁾ při ochraně zájmů chráněných tímto zákonem v řízeních, která provádějí jiné stavební úřady, než jsou stavební úřady uvedené v odstavci 1. V těchto řízeních vydává závazná stanoviska, jejichž rozsah stanoví prováděcí právní předpis.
- (3) Státní energetická inspekce je dotčeným orgánem státní správy při pořizování politiky územního rozvoje a územní plánovací dokumentace, pokud umísťují nebo mění zdroje energie, distribuční soustavy určené k distribuci elektrické energie a plynu, nebo rozvodná tepelná zařízení. V těchto případech vydává stanovisko v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem.
- (4) Prováděcí právní předpis stanoví podmínky pro určení energetických zařízení, k nimž vydává stanovisko ministerstvo nebo Státní energetická inspekce.

§ 13a

Kontrola

Kontrolu dodržování ustanovení tohoto zákona upravuje zvláštní zákon²⁾.

HLAVA VI
SPOLEČNÁ, PŘECHODNÁ A ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

§ 14

- (1) Povinnost podle § 4 zpracovat územní energetickou koncepci musí být splněna do 5 let ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (2) Povinnost podle § 6a odst. 10 vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie musí být splněna do 7 let ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (3) Organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí, příspěvkové organizace uvedené v § 9 odst. 3 písm. b) a fyzické a právnické osoby uvedené v § 9 odst. 3 písm. c) jsou povinny do 4 let ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona nechat si zpracovat na jimi provozované energetické hospodářství a budovy energetický audit. Tato lhůta nemusí být dodržena, je-li celková roční spotřeba energie vyšší než desetinásobek vyhláškou stanovených hodnot; v tomto případě se lhůta prodlužuje na 5 let ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona s tím, že energetický audit musí být zahájen do 2 let ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (4) Není-li v tomto zákoně stanoveno jinak, postupuje se v řízení ve věcech upravených v tomto zákoně podle správního řádu⁹⁾.
- (5) Ministerstvo vydá vyhlášku k provedení § 6 až 10 a § 13.
- (6) Práce na zpracování územní energetické koncepce musí být zahájeny do 1 roku od nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (7) Povinnost zpracovávat energetický audit se nevztahuje na energetické hospodářství a budovy, u kterých bylo vydáno stavební povolení, nebo byla zahájena nebo ukončena výstavba nebo změna dokončené stavby
 - a) do 31. prosince 2001 se státní dotací poskytnutou ministerstvem v rámci programu, nebo
 - b) do 31. prosince 2001 se státní dotací nebo půjčkou Státním fondem životního prostředí, Ministerstvem pro místní rozvoj, nebo Ministerstvem zemědělství.

ČÁST DRUHÁ
ÚČINNOST

§ 15

Tento zákon nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2001.

Klaus v. r.

Havel v. r.

Zeman v. r.

-
- 1) Směrnice Rady č. 93/76/EHS ze dne 13. září 1993 o omezování emisí oxidu uhličitého prostřednictvím zvyšování energetické účinnosti.
- 1a) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES ze dne 16. prosince 2002 o energetické náročnosti budov.
- 1b) Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 2) Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- 2a) Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce.
- 3) § 6 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
- 4) § 139b odst. 1 a 3 zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- 4a) Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů. Nařízení vlády č. 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Vyhláška č. 356/2002 Sb., kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity, způsob předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů, podmínky autorizace osob, požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování.
- 4b) Vyhláška č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie.
- 4c) § 15 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů.
- 4d) § 5 odst. 3 písm. e) a f) zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů.
- 5) Zákon č. 72/1994 Sb., o vlastnictví bytů, ve znění pozdějších předpisů.
- 5a) Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- 5b) § 5 odst. 3 písm. a), e) a f) zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů.
- 6) Například zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.
- 6a) Vyhláška č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.
- 6b) Vyhláška č. 152/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
- 6c) Vyhláška č. 442/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování energetických spotřebičů energetickými štítky a zpracování technické dokumentace, jakož i minimální účinnost užití energie pro elektrické spotřebiče uváděné na trh.
- 6d) Vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti náležitostí energetického auditu, ve znění pozdějších předpisů.
- 6e) Zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace).
- 7) § 116 občanského zákoníku.
- 7a) § 92 odst. 1 a § 93 odst. 2 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

7b) § 2 odst. 2 obchodního zákoníku.

8) § 126 odst. 1 zákona č. 50/1976 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

9) Zákon č. 71/1967 Sb., o správním řízení (správní řád), ve znění pozdějších předpisů.

ZÁKON č. 458/2000 Sb.

ze dne 28. listopadu 2000

o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

Změna: 262/2002 Sb.

Změna: 151/2002 Sb.

Změna: 309/2002 Sb.

Změna: 278/2003 Sb.

Změna: 356/2003 Sb.

Změna: 670/2004 Sb.

Změna: 342/2006 Sb.

Změna: 186/2006 Sb.

Parlament se usnesl na tomto zákoně České republiky:

ČÁST PRVNÍ PODMÍNKY PODNIKÁNÍ A VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY V ENERGETICKÝCH ODVĚTVÍCH

HLAVA I OBECNÁ ČÁST

§ 1 Předmět úpravy

Tento zákon upravuje v souladu s právem Evropských společenství¹⁾ podmínky podnikání, výkon státní správy a nediskriminační regulaci v energetických odvětvích, kterými jsou elektroenergetika, plynárenství a teplárenství, jakož i práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené.

§ 2 Vymezení pojmů

- (1) Pro účely tohoto zákona se rozumí
- a) nediskriminační regulací organizace podnikání v energetických odvětvích při zachování funkce hospodářské soutěže, uspokojování potřeb spotřebitelů a zájmů držitelů licencí a zajišťování spolehlivých, bezpečných a stabilních dodávek elektřiny, plynu a tepelné energie za přijatelné ceny,
 - b) stavem nouze omezení nebo přerušení dodávek energie na celém území České republiky nebo na její části z důvodů a způsobem uvedeným v tomto zákoně,
 - c) odpovědným zástupcem fyzická osoba ustanovená držitelem licence na výrobu, přenos a distribuci elektřiny, na přepravu, distribuci a uskladňování plynu, na výrobu a rozvod tepelné energie a na obchod s elektřinou nebo plynem (dále jen „držitel licence“), která odpovídá za výkon licencované činnosti podle tohoto zákona.
- (2) Dále se pro účely tohoto zákona rozumí
- a) v elektroenergetice
 1. distribucí elektřiny doprava elektřiny distribuční soustavou,
 2. distribuční soustavou vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV, s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy, a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV nebo 35 kV sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky; distribuční soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu,

3. elektrickou přípojkou zařízení, které začíná odbočením od spínacích prvků nebo přípojníc v elektrické stanici a mimo ní odbočením od vedení distribuční soustavy směrem k odběrateli, a je určeno k připojení odběrných elektrických zařízení,
4. elektrickou stanicí soubor staveb a zařízení elektrizační soustavy, který umožňuje transformaci, kompenzaci, přeměnu nebo přenos a distribuci elektřiny, včetně prostředků nezbytných pro zajištění jejich provozu,
5. elektrizační soustavou České republiky vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky (dále jen „elektrizační soustava“),
6. chráněným zákazníkem fyzická či právnická osoba, která má právo na připojení k distribuční soustavě a na dodávku elektřiny ve stanovené kvalitě a za regulované ceny,
7. kombinovanou výrobou elektřiny a tepla přeměna primární energie na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení,
8. konečným zákazníkem fyzická či právnická osoba, která odebranou elektřinu pouze spotřebovává,
9. měřicím zařízením veškerá zařízení pro měření, přenos a zpracování naměřených hodnot,
10. nízkým napětím napětí mezi fázemi do 1 000 V včetně,
11. obchodníkem s elektřinou fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na obchod s elektřinou a nakupuje elektřinu za účelem jejího prodeje,
12. vyrovnávacím trhem s regulační energií trh s regulační energií vypořádaný a organizovaný operátorem trhu s elektřinou v součinnosti s provozovatelem přenosové soustavy,
13. odběratelem fyzická či právnická osoba odebírající elektřinu,
14. odběrným místem odběrné elektrické zařízení jednoho odběratele, včetně měřicích transformátorů, jehož odběr je měřen jedním měřicím zařízením nebo jiným způsobem na základě dohody,
15. odchylkou součet rozdílů skutečných a sjednaných dodávek nebo odběrů elektřiny v daném časovém úseku,
16. oprávněným zákazníkem fyzická či právnická osoba, která má právo přístupu k přenosové soustavě a distribučním soustavám za účelem volby dodavatele elektřiny,
17. podpůrnými službami činnosti fyzických či právnických osob, jejichž zařízení jsou připojena k elektrizační soustavě, které jsou určeny k zajištění systémových služeb a po jejichž aktivaci zpravidla dochází k dodávce elektřiny,
18. provozováním distribuční soustavy veškerá činnost provozovatele distribuční soustavy související se zabezpečením spolehlivé distribuce elektřiny,
19. provozováním přenosové soustavy veškerá činnost provozovatele přenosové soustavy související se zabezpečením spolehlivého přenosu elektřiny,
20. provozovatelem distribuční soustavy fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny,
21. provozovatelem přenosové soustavy právnická osoba, která je držitelem licence na přenos elektřiny,
22. přenosem doprava elektřiny přenosovou soustavou včetně dopravy elektřiny po mezinárodních vedeních,
23. přenosovou soustavou vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV, uvedených v příloze Pravidel provozování přenosové soustavy, sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky; přenosová soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu,
24. přímým vedením vedení elektřiny spojující výrobu elektřiny, která není připojena k přenosové soustavě nebo k distribuční soustavě, a odběrné místo, které není elektricky propojeno s přenosovou soustavou nebo s distribuční soustavou, nebo elektrické vedení zabezpečující přímé zásobování vlastních provozoven výrobce, jeho ovládaných

- společností nebo oprávněných zákazníků, a není vlastněno provozovatelem přenosové soustavy nebo provozovatelem distribuční soustavy,
25. regulovaným přístupem možnost použití přenosové soustavy nebo distribuční soustavy pro dopravu elektřiny na základě podmínek stanovených tímto zákonem a za regulované ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem,
 26. systémovými službami činnosti provozovatele přenosové soustavy a provozovatelů distribučních soustav pro zajištění spolehlivého provozu elektrizační soustavy České republiky s ohledem na provoz v rámci propojených elektrizačních soustav,
 27. vymezeným územím oblast, v níž má držitel licence na distribuci elektřiny povinnost připojit každého odběratele, který o to požádá a splňuje podmínky stanovené tímto zákonem,
 28. výrobcem fyzická či právnická osoba, která vyrábí elektřinu a je držitelem licence na výrobu elektřiny,
 29. výrobnou elektřiny energetické zařízení pro přeměnu různých forem energie na elektřinu, zahrnující technologické zařízení pro přeměnu energie, stavební část a všechna nezbytná pomocná zařízení,
 30. domácností konečný zákazník, který nenakupuje elektřinu pro jiné účely než pro svou vlastní spotřebu v domácnosti,
 31. vertikálně integrovaným podnikatelem podnikatel nebo skupina podnikatelů, pokud jejich vzájemné vztahy odpovídají bezprostředně závaznému předpisu Evropských společenství a) a jsou držiteli alespoň jedné z licencí na přenos elektřiny nebo distribuci elektřiny a alespoň jedné z licencí na výrobu elektřiny nebo obchod s elektřinou,
 32. druhotným energetickým zdrojem využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminozních hornin nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti,
 33. malým zákazníkem konečný zákazník, který zaměstnává v pracovním poměru méně než 50 zaměstnanců, jehož čistý obrát za poslední účetní období nepřesahuje 250 mil. Kč a jehož odběrné místo je připojeno k síti nízkého napětí,
 34. subjektem zúčtování odchylek (dále jen „subjekt zúčtování“) účastník trhu s elektřinou, pro kterého operátor trhu s elektřinou na základě smlouvy o zúčtování provádí vyhodnocení, zúčtování a vypořádání odchylek,
 35. regulační energií elektřina zajišťovaná aktivací podpůrných služeb nebo na vyrovnávacím trhu s regulační energií,
 36. elektřinou z kombinované výroby elektřiny a tepla elektřina vyrobená ve společném procesu spojeném s výrobou užitečného tepla,
 37. celkovou účinností součet ročního objemu elektřiny vyrobené v procesu kombinované výroby elektřiny a tepla a užitečného tepla dělený energií vstupního paliva použitého na výrobu užitečného tepla, na výrobu elektřiny a mechanické energie,
 38. referenční hodnotou účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny a tepla (dále jen „referenční hodnota“) celková účinnost při alternativní samostatné výrobě tepla a elektřiny, kterou je možno kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nahradit,
 39. poměrem elektrické a tepelné energie číselná hodnota vyjadřující podíl výroby elektřiny k výrobě užitečného tepla v zařízení kombinované výroby elektřiny a tepla za určité časové období.

b) v plynárenství

1. distribucí plynu doprava plynu distribuční soustavou sloužící převážně k zásobování konečných zákazníků,
2. distribuční soustavou vzájemně propojený soubor velmi vysokotlakých, vysokotlakých, středotlakých a nízkotlakých plynovodů a souvisejících technologických objektů, včetně systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, který není přímo propojen s kompresními stanicemi a na kterém zajišťuje distribuci plynu držitel licence na distribuci plynu; distribuční soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu,
3. chráněným zákazníkem každý konečný zákazník, který není oprávněným zákazníkem,

4. konečným zákazníkem fyzická či právnická osoba nakupující plyn pro vlastní spotřebu, případně, která část svého nakoupeného plynu poskytuje jiné fyzické či právnické osobě a nejedná se o podnikání podle obchodního zákoníku,
5. obchodníkem s plynem držitel licence na obchod s plynem nakupující plyn za účelem jeho dalšího prodeje ostatním účastníkům trhu s plynem,
6. odběrným místem místo, kde je instalováno odběrné plynové zařízení pro jednoho konečného zákazníka, do něhož se uskutečňuje dodávka plynu měřená měřicím zařízením,
7. odběrným plynovým zařízením veškerá zařízení počínaje hlavním uzávěrem plynu včetně zařízení pro konečné využití plynu; není jím měřicí zařízení,
8. oprávněným zákazníkem fyzická či právnická osoba, která má právo zvolit si dodavatele plynu a má právo přístupu k přepravní soustavě, distribučním soustavám, podzemním zásobníkům plynu, těžebními plynovodům a volné akumulaci,
9. plynárenskou soustavou vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přepravu, distribuci a uskladnění plynu, včetně systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, které slouží k provozování těchto zařízení,
10. plynárenským podnikatelem fyzická či právnická osoba, která se na základě licence udělené podle tohoto zákona zabývá výrobou, těžbou nebo provozováním přepravní soustavy nebo provozováním distribuční soustavy anebo provozováním podzemního zásobníku plynu,
11. plynárenským zařízením plynovody, plynovodní přípojky a technologické objekty s nimi související,
12. plynem zemní plyn, svítiplyn, koksárenský plyn čistý, degazační a generátorový plyn, bioplyn, propan, butan a jejich směsi, pokud nejsou používány pro pohon motorových vozidel,
13. plynovodní přípojkou zařízením začínající odbočením z distribuční soustavy a ukončené před hlavním uzávěrem plynu, za nímž pokračuje odběrné plynové zařízení zákazníka,
14. plynovým zařízením zařízením pro výrobu a úpravu plynu, podzemní zásobníky plynu, zásobníky zkvalitněných plynů, plynojemy, plínny, zkvalitňovací, odpařovací, kompresní a regulační stanice, nízkotlaké, středotlaké, vysokotlaké, velmi vysokotlaké a přímé plynovody, plynovodní přípojky a těžební plynovody,
15. podzemním zásobníkem plynu plynové zařízení, včetně souvisejících technologických objektů a systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, sloužící k uskladňování plynu; podzemní zásobník plynu je zřizován a provozován ve veřejném zájmu,
16. provozováním distribuční soustavy veškerá činnost provozovatele distribuční soustavy související se zabezpečením spolehlivé distribuce plynu a dodávky chráněným zákazníků,
17. provozováním podzemního zásobníku plynu veškerá činnost provozovatele podzemního zásobníku plynu související se zabezpečením podzemního uskladňování plynu,
18. provozováním přepravní soustavy veškerá činnost provozovatele přepravní soustavy související se zabezpečením spolehlivé přepravy plynu,
19. provozovatelem distribuční soustavy fyzická či právnická osoba, která provozuje distribuční soustavu a je držitelem licence na distribuci plynu,
20. provozovatelem podzemního zásobníku fyzická či právnická osoba, která provozuje podzemní zásobník a je držitelem licence na uskladňování plynu,
21. provozovatelem přepravní soustavy fyzická či právnická osoba, která provozuje přepravní soustavu a je držitelem licence na přepravu plynu,
22. přepravní soustavou vzájemně propojený soubor velmi vysokotlakých a vysokotlakých plynovodů a kompresních stanic a souvisejících technologických objektů, včetně systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k přenosu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, propojený s plynárenskými soustavami v zahraničí, na kterém zajišťuje přepravu plynu držitel licence na přepravu plynu; přepravní soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu,

23. přepravou doprava plynu přepravní soustavou,
24. přímým plynovodem plynovod, který není součástí přepravní soustavy nebo distribuční soustavy a který je dodatečně zřízený pro dodávku plynu oprávněnému zákazníkovi a slouží pouze pro vlastní potřebu oprávněného zákazníka,
25. vymezeným územím oblast stanovená v udělené licenci na distribuci plynu, ve které má držitel této licence povinnosti a práva stanovené tímto zákonem,
26. výrobcem fyzická či právnická osoba, která vyrábí či těží plyn a je držitelem licence na výrobu plynu,
27. výrobnou plynu zařízení na výrobu nebo těžbu plynu včetně stavební části a nezbytných pomocných zařízení, kde uskutečňuje svoji činnost držitel licence na výrobu plynu,
28. plynovodem zařízení k potrubní dopravě plynu přepravní nebo distribuční soustavou a přímé a těžební plynovody,
29. společným odběrným plynovým zařízením odběrné plynové zařízení v nemovitosti vlastníka, jehož prostřednictvím je plyn dodáván konečným zákazníkům v této nemovitosti,
30. technickým pravidlem pravidlo vyjadřující stav technického poznání a techniky v odvětví plynárenství,
31. domácností konečný zákazník, který neodebírá plyn pro jiné účely než pro svou vlastní spotřebu v domácnosti,
32. vertikálně integrovaným plynárenským podnikatelem podnikatel nebo skupina podnikatelů, jejichž zájemné vztahy odpovídají bezprostředně závaznému předpisu Evropských společenství (1a) a kteří vykonávají alespoň jednu z činností přepravy plynu, distribuce plynu nebo uskladnění plynu a alespoň jednu z činností výroba plynu nebo obchod s plynem,
33. volnou kapacitou rozdíl mezi skutečnou kapacitou přepravní soustavy nebo distribuční soustavy nebo podzemního zásobníku plynu nebo těžebního plynovodu a souhrnem všech kapacit smluvně zajišťovaných pro jednotlivé zákazníky v daném časovém období při dodržení smluvních tlaků, dále pak součtem všech kapacit zajišťovaných pro plnění zákonných povinností zajištění kapacity příslušným držitelem licence a součtem kapacit nezbytných pro příslušného držitele licence k zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu příslušného plynárenského zařízení,
34. těžebním plynovodem plynovod připojující výrobu plynu k přepravní soustavě nebo distribuční soustavě,
35. tlakovou úroveň maximální provozní tlak pro plynová, plynárenská a odběrná plynová zařízení, uvedený v technických normách nebo technických pravidlech,
36. hlavním uzavěrem plynu uzavírací armatura odběrného plynového zařízení, která odděluje odběrné plynové zařízení od plynovodní přípojky,
37. volnou akumulací uskladnění plynu jeho stlačením v přepravní nebo distribuční soustavě,
38. malým zákazníkem konečný zákazník, který zaměstnává v pracovním poměru méně než 50 zaměstnanců a jehož čistý obrat za poslední účetní období nepřesahuje 250 mil. Kč,
39. plánováním plánování výroby plynu, dodávek plynu, přepravní, distribuční a uskladňovací kapacity příslušných soustav nebo podzemních zásobníků plynu na dlouhodobém základě s cílem uspokojit poptávku po plynu a zabezpečit jeho plynulou dodávku konečným zákazníkům,
40. právem přístupu třetích stran právo účastníka trhu s plynem na uzavření smlouvy s provozovatelem přepravní soustavy, provozovatelem distribuční soustavy nebo provozovatelem podzemního zásobníku plynu nebo výrobcem o zajištění příslušné licencované činnosti podle tohoto zákona; právo přístupu k volné akumulaci lze využít pouze současně s právem přístupu k přepravní soustavě nebo distribučním soustavám,
41. zdrojem plynu stát, na jehož území byl plyn vytěžen,
42. rozhodujícím zdrojem plynu stát, na jehož území se vytěžilo více jak 50 % celkové roční spotřeby plynu v České republice,
43. odchylkou rozdíl skutečných a sjednaných dodávek a odběrů plynu v daném obchodním dni,

- c) v teplárenství
1. distributorem tepelné energie vlastník nebo nájemce rozvodného tepelného zařízení, kterým se tepelná energie dopravuje nebo transformuje a dodává k dalšímu využití jiné fyzické či právnické osobě,
 2. dodavatelem tepelné energie fyzická či právnická osoba dodávající tepelnou energii jiné fyzické či právnické osobě; dodavatelem může být výrobce, distributor a rovněž vlastník nebo společenství vlastníků zajišťující tepelnou energii jako plnění poskytované s užíváním bytů či nebytových prostorů nebo k technologickým účelům,
 3. dodávkou tepelné energie dodávka energie tepla nebo chladu k dalšímu využití jinou fyzickou či právnickou osobou; dodávka energie tepla k dalšímu využití se uskutečňuje ve veřejném zájmu,
 4. konečným spotřebitelem fyzická či právnická osoba, která dodanou tepelnou energii pouze spotřebovává,
 5. odběratelem tepelné energie distributor, vlastník či společenství vlastníků odběrného tepelného zařízení; odběratelem může být také konečný spotřebitel; dodávka tepelné energie přímo konečnému spotřebiteli je podmíněna přímým odběrem pro všechny konečné spotřebitele v centrálně vytápěném objektu,
 6. odběrem tepelné energie převzetí dodávky tepelné energie od výrobce nebo distributora ke konečné spotřebě nebo dalšímu využití,
 7. odběrným místem místo plnění stanovené ve smlouvě o dodávce tepelné energie, v němž přechází tepelná energie z vlastnictví dodavatele do vlastnictví odběratele,
 8. odběrným tepelným zařízením zařízení připojené na zdroj či rozvod tepelné energie určené pro vnitřní rozvod a spotřebu tepelné energie v objektu nebo jeho části, případně v souboru objektů odběratele,
 9. rozvodem tepelné energie doprava, akumulace, přeměna parametrů a dodávka tepelné energie rozvodným tepelným zařízením,
 10. rozvodným tepelným zařízením zařízení pro dopravu tepelné energie tvořené tepelnými sítěmi a předávacími stanicemi; tepelnou sítí se rozumí soustava zařízení sloužících pro dopravu tepelné energie nebo i k propojení zdrojů mezi sebou; rozvodné tepelné zařízení je zřizováno a provozováno ve veřejném zájmu; odběrné tepelné zařízení není součástí rozvodného tepelného zařízení,
 11. tepelnou energii tepla nebo chladu obsažená v teplotně nosné látce,
 12. vymezeným územím oblast výkonu licencované činnosti dodavatele tepelné energie,
 13. výrobcem fyzická či právnická osoba, která tepelnou energii získává z paliv nebo jiných typů energie a vyrobenou energii dodává,
 14. zdrojem tepelné energie zařízení, v němž se využíváním paliv nebo jiných typů energie získává tepelná energie, která se předává teplotně nosné látce,
 15. objektem ucelené stavební dílo technicky propojené jedním společným odběrným tepelným zařízením,
 16. užitečným teplem teplo vyrobené, sloužící pro dodávky do soustavy centralizovaného zásobování teplem nebo pro přímé dodávky fyzickým či právnickým osobám k dalšímu využití a pro technologické účely s výjimkou odběru pro vlastní spotřebu zdroje,
 17. soustavou centralizovaného zásobování teplem soustava tvořená zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením a odběrnými tepelnými zařízeními.

§ 3

Podnikání v energetických odvětvích

- (1) Předmětem podnikání v energetických odvětvích je výroba elektřiny, přenos elektřiny, distribuce elektřiny a obchod s elektřinou, činnosti operátora trhu s elektřinou, výroba plynu, přeprava plynu, distribuce plynu, uskladňování plynu a obchod s plynem a výroba tepelné energie a rozvod tepelné energie.
- (2) Přenos elektřiny, přeprava plynu, distribuce elektřiny a distribuce plynu, uskladňování plynu, výroba a rozvod tepelné energie se uskutečňují ve veřejném zájmu.

- (3) Podnikat v energetických odvětvích na území České republiky mohou za podmínek stanovených tímto zákonem fyzické či právnické osoby pouze na základě státního souhlasu, kterým je licence udělená Energetickým regulačním úřadem. Licence podle tohoto zákona se neuděluje na obchod, výrobu, distribuci a uskladňování propan-butanu a jeho směsí, pokud se nejedná o distribuci potrubními systémy, a na výrobu tepelné energie určené pro dodávku konečným spotřebitelům jedním odběrným tepelným zařízením ze zdroje tepelné energie umístěného v tomtéž objektu. Dále se licence podle tohoto zákona neuděluje na činnost, kdy odběratel poskytuje odebranou elektřinu, plyn nebo tepelnou energii jiné fyzické či právnické osobě prostřednictvím vlastního nebo jím provozovaného odběrného zařízení, přičemž náklady na nákup elektřiny, plynu nebo tepelné energie na tyto osoby pouze rozúčtuje dohodnutým nebo určeným způsobem a nejedná se o podnikání.

§ 4 Licence

- (1) Licence se uděluje nejvýše na 25 let, a to na
- a) výrobu elektřiny,
 - b) výrobu plynu,
 - c) přenos elektřiny,
 - d) přepravu plynu,
 - e) distribuci elektřiny,
 - f) distribuci plynu,
 - g) uskladňování plynu,
 - h) výrobu tepelné energie,
 - i) rozvod tepelné energie.
- (2) Licence na obchod s elektřinou nebo obchod s plynem se uděluje na dobu 5 let. Licence na činnosti operátora trhu s elektřinou se uděluje na dobu 25 let.
- (3) Pro celé území České republiky jsou vydávány jako výlučné
- a) licence na přenos elektřiny,
 - b) licence na přepravu plynu a
 - c) licence na činnosti operátora trhu s elektřinou.
- (4) V případě, že žadatel o udělení licence podle odstavce 1 doloží vlastnictví nebo jiné užívací právo k energetickému zařízení, které má sloužit k výkonu licencované činnosti na dobu kratší než 25 let, licence se uděluje nejvýše na tuto dobu.

§ 5 Podmínky udělení licence

- (1) Podmínkou pro udělení licence fyzické osobě je
- a) dosažení věku 21 let,
 - b) úplná způsobilost k právním úkonům,
 - c) bezúhonnost,
 - d) odborná způsobilost nebo ustanovení odpovědného zástupce podle § 6.
- (2) Žádá-li o udělení licence právnická osoba, musí podmínky podle odstavce 1 písm. a) až c) splňovat členové statutárního orgánu. Dále je podmínkou pro udělení licence právnické osobě ustanovení odpovědného zástupce.
- (3) Fyzická nebo právnická osoba, která žádá o udělení licence, musí prokázat, že má finanční a technické předpoklady k zajištění výkonu licencované činnosti a že touto činností nedojde k ohrožení života a zdraví osob, majetku či zájmu na ochranu životního prostředí. Fyzická nebo právnická osoba žádající o udělení licence je povinna doložit vlastnické nebo užívací právo k energetickému zařízení, které má sloužit k výkonu licencované činnosti. Není-li žadatel o licence vlastníkem energetického zařízení, je povinen doložit i souhlas vlastníka energetického

kého zařízení s jeho použitím k účelům vymezeným tímto zákonem, a to nejméně po dobu, na kterou má být licence udělena. Energetické zařízení musí mít technickou úroveň odpovídající právním předpisům a technickým normám. Finanční předpoklady podle odstavce 7 není povinen prokazovat žadatel o licenci na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů nebo žadatel o licenci na výrobu tepelné energie z obnovitelných zdrojů, pokud bude instalovaný elektrický výkon zařízení nižší než 200 kW nebo instalovaný tepelný výkon nižší než 1 MWt.

- (4) Za bezúhonného se pro účely tohoto zákona nepovažuje ten, kdo byl pravomocně odsouzen
 - a) pro trestný čin spáchaný úmyslně k nepodmíněnému trestu odnětí svobody v trvání alespoň 1 roku,
 - b) pro trestný čin spáchaný úmyslně, jehož skutková podstata souvisí s podnikáním a na který se nevztahuje písmeno a), nebo
 - c) pro trestný čin spáchaný z nedbalosti, jehož skutková podstata souvisí s podnikáním, pokud se na něho nehledí, jako by nebyl odsouzen.
- (5) Odbornou způsobilostí pro udělení licence podle § 4 odst. 1 se rozumí ukončené vysokoškolské vzdělání technického směru a 3 roky praxe v oboru nebo úplné střední odborné vzdělání technického směru s maturitou a 6 roků praxe v oboru. U výroby elektřiny nebo tepelné energie do instalovaného výkonu 1 MW včetně a samostatného distribučního zařízení elektřiny nebo rozvodného zařízení tepelné energie s instalovaným výkonem do 1 MW včetně postačuje vyučení v oboru a 3 roky praxe v oboru nebo osvědčení o rekvalifikaci k provozování malých energetických zdrojů nebo obdobné osvědčení vydané v jiném státě. U výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů do instalovaného výkonu výroby 20 kWe není povinnost prokazovat odbornou způsobilost. Odbornou způsobilostí pro udělení licence podle § 4 odst. 2 se rozumí ukončené vysokoškolské vzdělání a 3 roky praxe nebo úplné střední odborné vzdělání s maturitou a 6 roků praxe.
- (6) Finančními předpoklady se rozumí schopnost žadatele finančně zabezpečit provozování činnosti, na kterou je vyžadována licence, a schopnost zabezpečit současné i budoucí závazky nejméně na období 5 let. Finanční předpoklady žadatel nesplňuje, pokud v průběhu uplynulých 3 let soud zrušil konkurz vedený na majetek žadatele proto, že bylo splněno rozvrhové usnesení, nebo soud zrušil konkurz proto, že majetek úpadce nepostačuje k úhradě nákladů konkurzu, nebo soud zamítl návrh na prohlášení konkurzu pro nedostatek majetku. Žadatel o licenci není finančně způsobilý, jestliže má evidovány nedoplatky na daních, clech a poplatcích, pojistném na sociálním zabezpečení, příspěvku na státní politiku zaměstnanosti nebo pojistném na všeobecné zdravotní pojištění a na pokutách.
- (7) Finanční předpoklady se prokazují na základě doložení
 - a) obchodního majetku,
 - b) čistého obchodního majetku,
 - c) objemu dostupných finančních prostředků včetně stavu bankovních účtů a úvěrů,
 - d) poslední účetní závěrky ověřené auditorem v případě, že mají povinnost zpracovat audit, včetně její přílohy v úplném rozsahu v případě, že žadatel v předcházejícím účetním období vykonával podnikatelskou činnost,
 - e) podnikatelského plánu na prvních 5 let provozování podnikatelské činnosti v energetických odvětvích.
- (8) Podnikatelský plán obsahuje zpravidla následující údaje osvědčující
 - a) charakteristiku žadatele,
 - b) dlouhodobou schopnost financování podnikatelského záměru,
 - c) předpokládané náklady a výnosy,
 - d) majetkoprávní vztahy k zařízením sloužícím k výkonu licencované činnosti,
 - e) základní technické a materiální podmínky pro požadovanou činnost, zejména výkony zařízení, spotřebu surovin, dodávku produktů,
 - f) finanční bilanci žadatele.

- (9) Podrobnosti o finančních a technických předpokladech a způsobu jejich prokazování stanoví pro jednotlivé druhy licencí prováděcí právní předpis.
- (10) K udělení licence na výrobu elektřiny nebo tepla v jaderných zařízeních je nezbytný souhlas Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

§ 6

Odpovědný zástupce

- (1) Odpovědný zástupce, je-li ustanoven, odpovídá za výkon licencované činnosti podle tohoto zákona.
- (2) Odpovědný zástupce musí splňovat podmínky pro udělení licence podle § 5 odst. 1.
- (3) Funkci odpovědného zástupce lze vykonávat vždy jen pro jednoho držitele licence.
- (4) Je-li držitel licence právnickou osobou, je vždy povinen ustanovit odpovědného zástupce. Je-li držitel licence fyzickou osobou, je povinen ustanovit odpovědného zástupce, nespĺňuje-li sám podmínku odborné způsobilosti.
- (5) Odpovědným zástupcem právnické osoby nesmí být člen dozorčí rady nebo jiného kontrolního orgánu této právnické osoby.
- (6) Ustanovení odpovědného zástupce držitele licence schvaluje Energetický regulační úřad.
- (7) Přestane-li v průběhu výkonu licencované činnosti odpovědný zástupce svou funkci vykonávat nebo přestane-li splňovat podmínky pro výkon funkce odpovědného zástupce, má držitel licence povinnost do 15 dnů navrhnout nového odpovědného zástupce. Do doby schválení nového odpovědného zástupce odpovídá za výkon licencované činnosti držitel licence.

§ 7

Žádost o licenci

- (1) Licence se uděluje na základě písemné žádosti.
- (2) Žádost o udělení licence fyzické osobě obsahuje
- a) jméno a příjmení, trvalý pobyt, rodné číslo, pokud bylo přiděleno, nebo datum narození; ustanoví-li odpovědného zástupce, též tyto údaje týkající se odpovědného zástupce,
 - b) předmět, místo a rozsah podnikání, seznam provozoven, u licencí na distribuci a rozvod též vymezené území,
 - c) obchodní firmu, je-li žadatel zapsán do obchodního rejstříku, a identifikační číslo, bylo-li přiděleno,
 - d) požadovanou dobu, na kterou má být licence udělena, a navrhovaný termín zahájení výkonu licencované činnosti,
 - e) u zahraniční fyzické osoby bydliště mimo území České republiky, místo pobytu v České republice, pokud byl povolen, umístění organizační složky v České republice a údaje uvedené podle písmene a) týkající se vedoucího organizační složky; je-li odpovědným zástupcem nebo vedoucím organizační složky osoba s bydlištěm mimo území České republiky, místo jejího pobytu v České republice, pokud na území České republiky pobývá.
- (3) Žádost o udělení licence právnické osobě obsahuje
- a) obchodní firmu nebo název a sídlo právnické osoby, jméno a příjmení, rodné číslo a identifikační číslo, pokud byla přidělena, a bydliště osoby nebo osob, které vykonávají funkci statutárního orgánu nebo jsou jeho členy, a způsob, jakým jednají jménem právnické osoby,
 - b) předmět, místo a rozsah podnikání, seznam provozoven, u licence na distribuci a rozvod též vymezené území,

- c) identifikační číslo, bylo-li přiděleno,
 - d) údaje týkající se odpovědného zástupce,
 - e) požadovanou dobu, na kterou má být licence udělena, a navrhovaný termín zahájení výkonu licencované činnosti,
 - f) u zahraniční právnické osoby umístění organizační složky v České republice a údaje uvedené v písmeni a) týkající se vedoucího organizační složky; je-li odpovědným zástupcem nebo vedoucím organizační složky osoba s bydlištěm mimo území České republiky, též místo jejího pobytu v České republice, pokud na území České republiky pobývá.
- (4) K žádosti podle odstavců 2 a 3 se připojí
- a) originál nebo ověřená kopie smlouvy nebo listiny o zřízení nebo založení právnické osoby, u osob zapsaných v obchodním či obdobném rejstříku postačí výpis z tohoto rejstříku; zahraniční právnická osoba připojí výpis z obchodního či obdobného rejstříku vedeného ve státě sídla a doklad o tom, že její organizační složka na území České republiky je zapsána do obchodního rejstříku, pokud byl již její zápis proveden, a doklad o provozování podniku v zahraničí,
 - b) v případě fyzické osoby, osoby, která je statutárním orgánem nebo jeho členem, a odpovědného zástupce, originál nebo ověřená kopie výpisu z evidence Rejstříku trestů nebo obdobného rejstříku vedeného ve státě, kde se naposledy tato osoba zdržovala po dobu nejméně 6 měsíců, a to ne starší než 6 měsíců,
 - c) doklady prokazující odbornou způsobilost fyzické osoby a odpovědného zástupce,
 - d) doklady prokazující finanční a technické předpoklady,
 - e) doklady prokazující vlastnické nebo užívací právo k energetickému zařízení,
 - f) prohlášení odpovědného zástupce, že souhlasí s ustanovením do funkce a že není ustanoven do funkce odpovědného zástupce pro licencovanou činnost u jiného držitele licence,
 - g) u zahraniční fyzické osoby doklady o trvalém pobytu, nejedná-li se o fyzickou osobu, která je občanem členského státu Evropské unie; zahraniční fyzická osoba, která zřizuje na území České republiky organizační složku podniku, doklad prokazující, že má podnik mimo území České republiky, a doklady o jeho provozování,
 - h) doklady o umístění provozovny nebo vymezeného území.
- (5) Způsob určení vymezeného území a provozovny, prokázání vlastnického nebo užívacího práva k užívání energetického zařízení, náležitosti prohlášení odpovědného zástupce, a vzory žádostí k udělení, změně a zrušení licence, a členění licencí pro účely regulace, stanoví prováděcí právní předpis.
- (6) Žadatel o licenci je povinen neprodleně ohlásit Energetickému regulačnímu úřadu změny údajů uvedených v žádosti o licenci a v dokladech připojených k žádosti o licenci, které nastaly po podání žádosti o licenci.

§ 8

Udělení licence

- (1) Energetický regulační úřad rozhodne o udělení licence na základě posouzení splnění podmínek pro její udělení podle § 5. Neprokázal-li žadatel splnění podmínek podle § 5, Energetický regulační úřad žádost zamítne. Energetický regulační úřad rovněž zamítne žádost, pokud žadatel ve stanovené lhůtě neodstranil nedostatky žádosti nebo žádost požadovaným způsobem nedoplnil.
- (2) Rozhodnutí o udělení licence obsahuje
- a) obchodní firmu fyzické nebo právnické osoby, jíž se licence uděluje, je-li zapsána v obchodním rejstříku; jinak jméno a příjmení, jde-li o fyzickou osobu, nebo název, jde-li o právnickou osobu, identifikační číslo, bylo-li přiděleno, sídlo nebo bydliště, rodné číslo a identifikační číslo, pokud byla přidělena, nebo datum narození,
 - b) předmět, místo a rozsah podnikání; u licencí na distribuci elektřiny, distribuci plynu a rozvod tepelné energie též vymezené území,

- c) technické podmínky, které je držitel licence při výkonu licencované činnosti povinen dodržovat,
 - d) termín zahájení výkonu licencované činnosti,
 - e) dobu, na kterou je licence udělena, a den vzniku oprávnění k licencované činnosti, schválení odpovědného zástupce podle § 6,
 - g) seznam provozoven, pro něž se licence uděluje, nebo seznam vymezených území či specifikaci distribučních či rozvodných zařízení, pro něž se licence uděluje,
 - h) u zahraniční fyzické osoby jméno a příjmení, rodné číslo a identifikační číslo, byla-li přidělena, jinak datum narození, bydliště mimo území České republiky, místo pobytu v České republice, byl-li povolen, umístění organizační složky v České republice, byla-li zřízena, a údaje týkající se odpovědného zástupce, byl-li ustanoven; u zahraniční právnické osoby název, sídlo, identifikační číslo, bylo-li přiděleno, umístění organizační složky v České republice a údaje týkající se odpovědného zástupce.
- (3) Na každé výrobní, přenosové, přepravní, distribuční nebo rozvodné zařízení a na každé zařízení na uskladňování plynu lze vydat pouze jednu licenci.
- (4) Seznam rozhodnutí o udělení, změně nebo zrušení licence a obsah těchto rozhodnutí s výjimkou údajů, které jsou předmětem obchodního tajemství, uveřejňuje Energetický regulační úřad v Energetickém regulačním věstníku.

§ 9

Změny rozhodnutí o udělení licence

- (1) Držitel licence je povinen neprodleně oznámit Energetickému regulačnímu úřadu změny podmínek pro udělení licence podle § 5 a všechny změny týkající se údajů a dokladů, které jsou stanoveny jako náležitosti žádosti o udělení licence podle § 7, předložit o nich doklady a požádat o změnu rozhodnutí o udělení licence.
- (2) Na základě oznámení podle odstavce 1 Energetický regulační úřad rozhodne o změně rozhodnutí o udělení licence nebo o zrušení licence podle § 10 odst. 2 a 3.
- (3) O změnách rozhodnutí o udělení licence může Energetický regulační úřad rozhodnout i z vlastního podnětu v případech, kdy se dozví o skutečnostech, které tuto změnu odůvodňují.
- (4) Na rozhodnutí o změně rozhodnutí o udělení licence se vztahuje ustanovení § 8. V případě rozhodnutí o změně rozhodnutí o udělení licence na činnosti uvedené v § 3 odst. 2, jehož důsledkem je zmenšení vymezeného území, zúžení seznamu provozoven, pro něž byla licence udělena, nebo omezení rozsahu podnikání, se přiměřeně použijí ustanovení § 10 odst. 4 až 9.

§ 10

Zánik licence

- (1) Licence zaniká
- a) u fyzických osob smrtí nebo prohlášením za mrtvého,
 - b) zánikem právnické osoby,
 - c) uplynutím doby, na kterou byla licence udělena,
 - d) rozhodnutím Energetického regulačního úřadu o zrušení licence.
- (2) Energetický regulační úřad licenci zruší, pokud její držitel
- a) přestal splňovat podmínky pro její udělení podle tohoto zákona,
 - b) porušováním povinností stanovených tímto zákonem ohrožuje život, zdraví nebo majetek osob,
 - c) při výkonu licencované činnosti závažným způsobem porušuje právní předpisy s touto činností související,
 - d) požádal písemně o její zrušení.

- (3) Energetický regulační úřad může licenci zrušit, zjistí-li, že
- a) její držitel nezahájil výkon licencované činnosti v termínu stanoveném v rozhodnutí o udělení licence, nebo nevykonává licencovanou činnost po dobu delší než 24 měsíců,
 - b) na majetek držitele licence byl prohlášen konkurs nebo byl zamítnut návrh na prohlášení konkursu pro nedostatek majetku, nebo držitel licence vstoupil do likvidace,
 - c) nezaplátí-li příspěvek do fondu podle § 14.
- (4) Požádá-li držitel licence na činnosti uvedené v § 3 odst. 2 o zrušení licence, je povinen pokračovat ve výkonu licencované činnosti po dobu stanovenou Energetickým regulačním úřadem, nejvýše však po dobu 12 měsíců ode dne podání žádosti. Tuto povinnost nemá, prokáže-li, že není schopen plnit své závazky vyplývající z udělení licence pro překážky, jež nastaly nezávisle na jeho vůli a které není s to vlastními silami překonat.
- (5) O zkrácení lhůty uvedené v odstavci 4 a o termínu zrušení licence rozhodne Energetický regulační úřad.
- (6) Současně s podáním žádosti o zrušení licence předloží žadatel návrh na řešení vzniklé situace a doklady o tom, že se zamýšleným ukončením své činnosti seznámil všechny dotčené účastníky trhu, se kterými má uzavřené smlouvy podle tohoto zákona.
- (7) Fyzická nebo právnická osoba nebo její právní nástupce, které byla zrušena licence na činnosti uvedené v § 3 odst. 2 nebo je takové řízení o zrušení licence zahájeno, je povinna v případě naléhavé potřeby zajištění těchto činností a ve veřejném zájmu poskytnout za úhradu svá, v rozhodnutí Energetického regulačního úřadu uvedená, energetická zařízení pro převzetí povinností nad rámec licence jinému držiteli licence na základě rozhodnutí Energetického regulačního úřadu, a to na dobu určitou, nejdéle však na 12 měsíců. Pokud držitel licence není vlastníkem energetického zařízení, vztahuje se tato povinnost na vlastníka energetického zařízení, a to na dobu určitou, nejdéle však na 12 měsíců. Zároveň musí umožnit určenému držiteli licence přístup k tomuto zařízení tak, aby se dalo využívat k plnému rozsahu. Opravný prostředek proti rozhodnutí Energetického regulačního úřadu nemá odkladný účinek.
- (8) Energetický regulační úřad stanoví na základě znaleckého posudku úhradu za poskytnutí energetických zařízení podle odstavce 7, pokud se zúčastněné fyzické či právnické osoby nedohodnou jinak.
- (9) Fyzická či právnická osoba, které licence zanikla, je povinna do 7 dnů ode dne převzetí oznámení o zániku licence vrátit originál rozhodnutí o udělení licence Energetickému regulačnímu úřadu. Toto ustanovení se nevztahuje na případy podle odstavce 1 písm. a).

§ 11

Práva a povinnosti držitelů licencí

- (1) Držitel licence je povinen
- a) vykonávat licencovanou činnost tak, aby byla zajištěna spolehlivá a trvale bezpečná dodávka energie, pokud je mu tato povinnost uložena ve zvláštní části tohoto zákona,
 - b) uskutečňovat dodávku energie pouze na základě smlouvy s odběratelem, která obsahuje náležitosti uvedené ve zvláštní části zákona,
 - c) zajistit, aby k výkonu licencované činnosti byla používána technická zařízení, která splňují požadavky bezpečnosti a spolehlivosti stanovené právními předpisy a technickými normami, v plynárenství i technickými pravidly,
 - d) zajistit, aby práce spojené s výkonem licencované činnosti byly prováděny osobami s odbornou způsobilostí,
 - e) poskytovat Ministerstvu průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“), Energetickému regulačnímu úřadu a Státní energetické inspekci pravdivé a úplné informace a podklady nezbytné pro výkon jejich zákonem stanovených oprávnění a umožnit jim přístup k zařízením, která k výkonu licencované činnosti slouží,

- f) být účetní jednotkou podle zvláštního právního předpisu a sestavovat a předkládat Energetickému regulačnímu úřadu regulační výkazy podle tohoto zákona,
 - g) zachovávat mlčenlivost o skutečnostech charakteru obchodního, technického a finančního, o kterých se dozvěděl od svých zákazníků,
 - h) dodržovat stanovené parametry kvality dodávek a služeb a v případě jejich nedodržení poskytovat vyhláškou stanovenou náhradu.
- (2) Držitel licence předkládá k rozhodnutí Energetickému regulačnímu úřadu sporné záležitosti týkající se dodávek energie, poskytování podpůrných služeb, odmítnutí připojení do sítě, odmítnutí přenosu elektřiny, přepravy plynu nebo distribuce elektřiny nebo plynu nebo uskladňování plynu, odmítnutí přidělení kapacity mezinárodních propojovacích vedení přenosové nebo distribuční soustavy, odmítnutí přidělení kapacity plynovodů spojujících plynárenskou soustavu se zahraničními plynárenskými soustavami, odmítnutí uzavření smlouvy o prodeji energie nebo bezdůvodného přerušení její dodávky.
- (3) Další práva a povinnosti držitelů licence podle jednotlivých odvětví jsou uvedeny ve zvláštní části tohoto zákona.

§ 12

Povinnosti nad rámec licence

- (1) Povinností dodávek tepelné energie a povinností distribuce elektřiny a distribuce plynu nad rámec licence se rozumí převzetí povinností držitele licence, který přestal provádět výkon licencované činnosti, jiným držitelem licence.
- (2) V případě naléhavé potřeby a ve veřejném zájmu vzniká držiteli licence na výrobu nebo rozvod tepelné energie povinnost poskytovat dodávky nad rámec licence na základě rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.
- (3) V případě naléhavé potřeby a ve veřejném zájmu vzniká držiteli licence na distribuci elektřiny nebo na distribuci plynu povinnost zajišťovat distribuci elektřiny nebo distribuci plynu nad rámec licence na základě rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.
- (4) Rozhodnutí Energetického regulačního úřadu podle odstavců 2 a 3 se vydává na dobu určitou, nejdéle však na 12 měsíců. Opravný prostředek podaný proti tomuto rozhodnutí nemá odkladný účinek.
- (5) Prokazatelná ztráta vzniklá držiteli licence na výrobu nebo rozvod tepelné energie převzetím povinností dodávek nad rámec licence se hradí z prostředků Energetického regulačního fondu (dále jen „fond“) podle § 14. Prokazatelná ztráta vzniklá držiteli licence na distribuci elektřiny nebo distribuci plynu nebo dodavateli poslední instance je důvodem pro úpravu regulovaných cen.
- (6) Vykonává-li držitel licence mimo plnění povinností nad rámec licence ještě jinou činnost, je povinen vést samostatné účty vztahující se k plnění povinností nad rámec licence odděleně.
- (7) Povinnost poskytnout v případě naléhavé potřeby a ve veřejném zájmu energetická zařízení k zajištění povinností nad rámec licence se vztahuje i na fyzickou či právnickou osobu, která není držitelem licence, a která přestala nebo bezprostředně hrozí, že přestane vykonávat činnost, při které se uskutečňuje dodávka elektřiny, plynu nebo tepelné energie. Ustanovení § 10 odst. 7 a 8 platí obdobně.

§ 12a

Dodavatel poslední instance

- (1) Dodavatel poslední instance je povinen dodávat elektřinu nebo plyn za ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem domácnostem a malým zákazníkům, kteří o to požádají. Dodavatel poslední instance není povinen zajišťovat dodávku elektřiny nebo plynu při zjištění neoprávněného odběru.
- (2) Dodavatelem poslední instance je držitel licence na obchod s elektřinou nebo na obchod s plynem, o jehož výběru rozhoduje Energetický regulační úřad.
- (3) Do doby rozhodnutí Energetického regulačního úřadu o výběru dodavatele poslední instance je
 - a) dodavatelem poslední instance uvnitř vymezeného území držitele licence na distribuci elektřiny, jehož zařízení je připojeno k přenosové soustavě, obchodník, který je nebo byl součástí téhož vertikálně integrovaného podnikatele, kde se nachází odběrné místo dotčeného konečného zákazníka,
 - b) dodavatelem poslední instance uvnitř vymezeného území držitele licence na distribuci plynu, jehož zařízení je připojeno k přepravní soustavě, obchodník, který je nebo byl součástí téhož vertikálně integrovaného plynárenského podnikatele, kde se nachází odběrné místo dotčeného konečného zákazníka.
- (4) Kritéria výběru dodavatele poslední instance a rozhodnutí o výběru dodavatele poslední instance pro dané území oznamuje Energetický regulační úřad v Energetickém regulačním věstníku. Rozhodnutí o výběru dodavatele poslední instance doručí Energetický regulační úřad vybranému dodavateli a ostatním uchazečům.
- (5) Kritéria výběru dodavatele poslední instance stanovená Energetickým regulačním úřadem zahrnují zejména požadavky na finanční a odborné předpoklady uchazečů.
- (6) Dodavatel poslední instance je též povinen dodávat elektřinu ostatním oprávněným zákazníkům, kteří využili práva volby dodavatele, ale jejichž dodavatel elektřiny pozbude v průběhu výkonu licencované činnosti oprávnění nebo možnost uskutečňovat dodávku elektřiny oprávněným zákazníkům a tito oprávnění zákazníci nemají ke dni přerušení nebo ukončení činnosti dodavatele zajištění dodávku jiným způsobem. V tomto případě je dodavatel poslední instance povinen dodávat elektřinu těmto oprávněným zákazníkům za ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem nejdéle po dobu 3 měsíců ode dne, kdy tomuto dodavateli operátor trhu s elektřinou v souladu s pravidly pro organizování trhu s elektřinou (dále jen „Pravidla trhu s elektřinou“) neumožní účast na jím organizovaných trzích s elektřinou. Tuto skutečnost je dodavatel poslední instance povinen neprodleně oznámit dotčeným oprávněným zákazníkům.

§ 13

Prokazatelná ztráta

- (1) Prokazatelnou ztrátou se rozumí rozdíl mezi ekonomicky oprávněnými náklady vynaloženými držitelem licence na plnění povinnosti dodávek nad rámec licence a výnosy dosaženými držitelem licence z plnění povinnosti dodávek nad rámec licence.
- (2) Způsob výpočtu prokazatelné ztráty a doklady, kterými musí být výpočty prokazatelné ztráty doloženy, stanoví prováděcí právní předpis.

§ 14

Fond

- (1) Prostředky určené k úhradě prokazatelných ztrát držitelů licence podle § 13, kteří plní povinnost dodávky tepelné energie nad rámec licence, vede Energetický regulační úřad na zvláštním běžném účtu. Příjmy účtu tvoří platby povinného subjektu, úroky a penále.

- (2) Držitelé licencí podle § 4 odst. 1 písm. h) a i) jsou povinni finančně přispívat do fondu. Prostředky fondu jsou jinými peněžními prostředky státu a jsou účelově vázány k úhradě prokazatelné ztráty držitele licence plněním povinnosti dodávky tepelné energie nad rámec licence.
- (3) Povinnost držitelů licencí k příspěvkům do fondu vznikne, nedosahuje-li výše příspěvků na účtu ke konci účtovacího období výše 50 000 000 Kč. Příspěvky vyměřuje a předepisuje, vybírá, vymáhá, evidenci a kontrolu příspěvků včetně vypořádání přeplatků a nedoplatků provádí Energetický regulační úřad; přitom postupuje podle zvláštního právního předpisu. 1b) Vypořádáním přeplatků a nedoplatků, včetně dodatečně vyměřeného příspěvku není dotčena již stanovená výše příspěvků držitelů licencí. Příspěvky do fondu se vyměří za účetní období fondu, ve kterém klesne zůstatek fondu nejmeně o 5 000 000 Kč. Přeplatky do výše 100 Kč Energetický regulační úřad nevrací.
- (4) Postup pro stanovení výše příspěvku jednotlivých držitelů licence je určen součinem jejich podílu na celkovém ročním objemu dosažených tržeb jimi provozovaných licencovaných činností za uplynulý kalendářní rok a částky vyplývající z odstavce 3 pro příslušný rok. Osvobození od povinnosti placení příspěvku jsou ti držitelé licencí, jejichž výše příspěvků nedosahuje 100 Kč. Celková částka, o kterou se tak snížila celková výše tržeb oznámená držiteli licencí, se rozpočítá na držitele licencí, na které se osvobození nevztahuje, a o tento podíl se zvýší vyměřovaný příspěvek, který jsou povinni přispět do fondu.
- (5) Podle výsledků vyměřovacích řízení stanoví Energetický regulační úřad výši příspěvku pro jednotlivé držitele licencí a vyrozumí o tom příslušného držitele licence. Držitelé licencí jsou povinni příspěvek do fondu odvést nejpozději do 31. října příslušného kalendářního roku. Zjistí-li Energetický regulační úřad po vyměření příspěvku, že takto stanovený příspěvek je nižší oproti zákonné povinnosti, dodatečně příspěvek vyměří ve výši rozdílu mezi příspěvkem původně vyměřeným a příspěvkem nově stanoveným. Dodatečně vyměřený příspěvek je splatný do 30 dnů ode dne doručení platebního výměru.
- (6) Držitel licence, kterému byla uložena povinnost dodávek tepelné energie nad rámec licence, je povinen předložit Energetickému regulačnímu úřadu nejpozději do 30. června kalendářního roku vyúčtování prokazatelné ztráty vzniklé plněním povinnosti nad rámec licence v uplynulém kalendářním roce. Energetický regulační úřad ověří vyúčtování prokazatelné ztráty a stanoví pro držitele licence výši úhrady této ztráty z finančních prostředků fondu.
- (7) Přesáhne-li prokazatelná ztráta držitelů licencí prostředky fondu, může být tento rozdíl hrazen formou návratné finanční výpomoci ze státního rozpočtu splatné nejpozději do konce následujícího kalendářního roku.
- (8) Nevýčerpané prostředky fondu se na konci kalendářního roku převádějí do následujícího kalendářního roku.
- (9) Držitel licence, kterému byla uložena povinnost dodávek tepelné energie nad rámec licence, odpovídá za použití finančních prostředků fondu na hrazení prokazatelné ztráty a za správnost vyúčtování prokazatelné ztráty za příslušný kalendářní rok.
- (10) Došlo-li k čerpání finančních prostředků z fondu na základě nesprávných nebo neúplných údajů držitele licence, je tento držitel licence povinen neoprávněně čerpané nebo zadržené finanční prostředky vrátit nejpozději do 15 dnů ode dne výzvy učiněné Energetickým regulačním úřadem nebo ode dne zjištění příjemcem do fondu. Zároveň je držitel licence povinen zaplatit penále ve výši 1 promile denně z neoprávněně čerpaných nebo zadržovaných prostředků, nejvýše však do výše této částky. Penále je příjmem fondu. Energetický regulační úřad může z důvodu zamezení tvrdosti penále snížit nebo prominout. Neoprávněně čerpané nebo zadržené prostředky včetně penále vybírá a vymáhá Energetický regulační úřad.

- (11) Energetický regulační úřad je povinen předložit audit fondu a zveřejnit zprávu o hospodaření s prostředky fondu za příslušný kalendářní rok v Energetickém regulačním věstníku. Zprávu o stavu fondu předloží jako přílohu zprávy ke státnímu závěrečnému účtu kapitoly Energetický regulační úřad za příslušný rok zároveň s návrhem rozpočtu fondu na další kalendářní rok.
- (12) Postup pro stanovení výše ročního finančního příspěvku podle odstavce 4 u jednotlivých držitelů licence do fondu a podrobná pravidla pro placení finančních příspěvků stanoví prováděcí právní předpis.

§ 15

Výkon státní správy

Výkon státní správy v energetických odvětvích náleží

- a) ministerstvu,
- b) Energetickému regulačnímu úřadu,
- c) Státní energetické inspekci.

§ 16

Působnost ministerstva

Ministerstvo jako orgán státní správy pro energetiku ²⁾

- a) vydává státní souhlas s výstavbou nových zdrojů v elektroenergetice a teplárenství a státní souhlas s výstavbou přímých vedení a vybraných plynových zařízení podle podmínek uvedených ve zvláštní části,
- b) zpracovává státní energetickou koncepci,
- c) zabezpečuje plnění závazků vyplývajících z mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána, nebo závazků vyplývajících z členství v mezinárodních organizacích,
- d) informuje Komisi Evropských společenství (dále jen „Komise“) o
 1. opatřeních přijatých ke splnění dodávky poslední instance, ochrany zákazníků a ochrany životního prostředí,
 2. souhrnné zprávě o sledování bilancí elektřiny a bilancí plynu zpracovávané každé 2 roky, nejpozději do 31. července,
 3. přijatých ochranných opatřeních v případě náhlé krize na trhu s energií, v případě ohrožení bezpečnosti osob a zařízení a ohrožení celistvosti energetických soustav; informuje rovněž všechny členské státy Evropské unie,
 4. dovozech elektrické energie z hlediska fyzických toků, ke kterým došlo během předchozích 3 měsíců ze třetích zemí, a to jednou za 3 měsíce,
 5. důvodech zamítnutí žádostí o udělení státní autorizace,
 6. stavu trhu s elektřinou a plynem,
 7. o skutečnostech týkajících se kombinované výroby elektřiny a tepla,
 8. roční statistice výkonu v kombinované výrobě a k tomu užitých palivech a o primárních energetických úsporách dosažených uplatněním kombinované výroby; k tomu jsou povinni účastníci trhu s elektřinou, operátor trhu s elektřinou a Energetický regulační úřad poskytnout ministerstvu potřebné údaje,
- e) zajišťuje v případě potřeby nabídkové řízení na nové výrobní kapacity; podrobnosti stanoví prováděcí právní předpis,
- f) má právo z důvodů zabezpečení dodávky dát pokyn, aby byla dána přednost připojení výroben elektřiny a plynu, které využívají domácí primární energetické palivové zdroje, do míry nepřesahující v kalendářním roce 15 % celkové primární energie nezbytné na výrobu elektřiny a výrobu plynu,
- g) rozhoduje o omezení dovozu elektřiny podle § 44 nebo dovozu plynu podle § 75,
- h) uplatňuje stanovisko k politice územního rozvoje a zásadám územního rozvoje.

Energetický regulační úřad a jeho působnost

- (1) Zřizuje se Energetický regulační úřad jako správní úřad pro výkon regulace v energetice se samostatnou kapitolou státního rozpočtu České republiky.
- (2) Sídlem Energetického regulačního úřadu je Jihlava.
- (3) V působnosti Energetického regulačního úřadu je podpora hospodářské soutěže, podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie podpora využívání obnovitelných zdrojů energie a ochrana zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence, s cílem uspokojení všech přiměřených požadavků na dodávku energií. Energetický regulační úřad vykonává působnost regulačního úřadu podle nařízení^(2a) o podmínkách přístupu k síti pro přeshraniční výměny elektřiny (dále jen „Nařízení“).
- (4) Energetický regulační úřad řídí předseda, kterého na dobu 5 let jmenuje a odvolává vláda.
- (5) Předseda Energetického regulačního úřadu může být vládou odvolán před uplynutím doby, na kterou byl jmenován, pouze v případě nemoci trvale znemožňující vykonávání jeho úkolů, hrubého porušení jeho povinností, na základě pravomocného rozsudku soudu o spáchání trestného činu, nebo vzdá-li se funkce.
- (6) Energetický regulační úřad rozhoduje o
 - a) udělení, změně nebo zrušení licence,
 - b) držení více licencí fyzickou či právnickou osobou v souladu s prováděcím právním předpisem,
 - c) uložení povinnosti dodávek nad rámec licence,
 - d) uložení povinnosti poskytnout v naléhavých případech energetické zařízení pro výkon povinnosti dodávek nad rámec licence, včetně rozhodnutí o věcném břemeni podle ustanovení zvláštních právních předpisů,⁽³⁾
 - e) regulaci cen podle zvláštních právních předpisů,⁽⁴⁾
 - f) výběru dodavatele poslední instance,
 - g) dočasném pozastavení povinnosti umožnit přístup třetích stran podle § 61a.
- (7) Energetický regulační úřad stanoví prováděcím právním předpisem
 - a) požadovanou kvalitu dodávek a služeb souvisejících s regulovanými činnostmi v elektroenergetice a plynárenství, včetně výše náhrad za její nedodržení, lhůt pro uplatnění nároku na náhrady a postupy pro vykazování dodržování kvality dodávek a služeb,
 - b) způsob výběru držitele licence pro výkon povinnosti nad rámec licence,
 - c) způsob regulace v energetických odvětvích a postupy pro regulaci cen podle zvláštního právního předpisu,⁽⁴⁾
 - d) podmínky připojení výroben elektřiny, distribučních soustav a odběrných míst konečných zákazníků k elektrizační soustavě, způsob výpočtu podílu nákladů spojených s připojením a se zajištěním požadovaného příkonu a způsob výpočtu náhrady škody při neoprávněném odběru elektřiny,
 - e) Pravidla trhu s elektřinou, zásady tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a pravidla pro organizování trhu s plynem (dále jen „Pravidla trhu s plynem“),
 - f) způsob výpočtu prokazatelné ztráty při plnění povinností nad rámec licence a doklady, kterými musí být výpočty prokazatelné ztráty doloženy a vymezeny,
 - g) pravidla pro sestavení finančního příspěvku držitelů licence do fondu a pravidla čerpání finančních prostředků z fondu,
 - h) podmínky dodávek elektřiny a plynu pro konečné zákazníky, podmínky dodávek elektřiny a plynu dodavatelem poslední instance,
 - i) podrobnosti prokazování finančních a technických předpokladů pro jednotlivé druhy licencí pro regulované činnosti a podrobnosti prokazování odborné způsobilosti,

- j) způsob určení vymezeného území a umístění provozovny, prokázání vlastnického nebo užívacího práva k užívání energetického zařízení, náležitosti prohlášení odpovědného zástupce, vzory žádostí o udělení, změnu a zrušení licence a členění licencí pro účely regulace,
 - k) pravidla tvorby, přiřazení a užití typových diagramů dodávek elektřiny a plynu,
 - l) podmínky připojení výroben plynu, distribučních soustav, podzemních zásobníků plynu a odběrných míst konečných zákazníků k plynárenské soustavě, způsob výpočtu podílu nákladů spojených s připojením a se zajištěním požadované dodávky a způsob výpočtu náhrady škody při neoprávněném odběru plynu.
- (8) Energetický regulační úřad dále
- a) rozhoduje spory, kdy nedojde k dohodě o uzavření smlouvy mezi jednotlivými držiteli licencí a mezi držiteli licencí a jejich zákazníky, nebo kdy nedojde k dohodě o podstatných náležitostech smlouvy, jedná-li se o změnu smlouvy,
 - b) rozhoduje spory, kdy nedojde k dohodě o přístupu k přenosové soustavě nebo distribuční soustavě, přepravní soustavě, podzemním zásobníkům plynu, volné akumulaci a těžebním plynovodům, nebo k dohodě o přidělení přeshraniční kapacity pro přenos elektřiny,
 - c) vyžaduje zveřejňování jím určených informací držiteli licencí, pokud se týkají regulovaných činností, nejsou předmětem obchodního tajemství nebo nejsou utajovanou skutečností,
 - d) vykonává kontrolu dodržování povinností držitelů licencí podle zvláštního zákona⁴⁾ a za tím účelem pověřuje své zaměstnance k oprávnění vstupovat do objektu sloužícího k výkonu licencovaných činností,
 - e) schvaluje Pravidla provozování přenosové soustavy a Pravidla provozování distribučních soustav v elektroenergetice, obchodní podmínky operátora trhu s elektřinou, Řád provozovatele přepravní soustavy a Řád provozovatele distribuční soustavy v plynárenství,
 - f) dává podněty ke kontrole plnění povinností vyplývajících z rozhodnutí podle § 17 odst. 6 a podněty k provedení kontroly podle § 93 odst. 1 písm. a) a c) Státní energetické inspekci,
 - g) ukládá v rámci výkonu regulace držiteli licence, aby zjednal nápravu zjištěných nedostatků a podal zprávu o přijatých opatřeních ve lhůtě stanovené rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, ukládá pokuty podle zvláštního zákona,⁴⁾
 - h) zveřejňuje roční zprávu o výsledcích monitorovací činnosti v energetických odvětvích a roční a měsíční zprávu o provozu elektrizační soustavy.
- (9) Zaměstnanci Energetického regulačního úřadu za účelem výkonu regulace mají právo
- a) vstupovat do objektů, v nichž se provádí výkon licencované činnosti,
 - b) nahlížet do účetních a jiných dokladů držitelů licence a jiných fyzických nebo právnických osob, jejichž činnost podléhá regulaci podle tohoto zákona, nezbytných k výkonu regulace a požadovat k nim vysvětlení; o skutečnostech, o nichž se dozvěděli v souvislosti s touto činností, mají povinnost mlčenlivosti, a to ještě 2 roky po skončení pracovního poměru.
- (10) Energetický regulační úřad vydává Energetický regulační věstník, ve kterém uveřejňuje zejména
- a) seznam držitelů licencí,
 - b) vydaná rozhodnutí včetně cenových.
- (11) Energetický regulační úřad předkládá jednou ročně zprávu o své činnosti a zprávu o hospodaření vlády a Poslanecké sněmovně Parlamentu.

§ 17a

- (1) Ministerstvo vnitra poskytuje ministerstvu pro výkon jeho působnosti a pro výkon působnosti Energetického regulačního úřadu podle tohoto zákona z informačního systému evidence obyvatel⁵⁾ údaje o obyvatelích, a to v elektronické podobě způsobem umožňujícím dálkový přístup; obyvatelem se rozumí fyzická osoba podle zvláštního právního předpisu⁶⁾.

(2) Poskytovanými údaji podle odstavce 1 jsou údaje o

- a) státních občanech České republiky ⁷⁾
 - 1. jméno, popřípadě jména, příjmení, rodné příjmení,
 - 2. datum narození,
 - 3. rodné číslo,
 - 4. státní občanství,
 - 5. adresa místa trvalého pobytu, včetně předchozích adres místa trvalého pobytu,
 - 6. zbavení nebo omezení způsobilosti k právním úkonům,
 - 7. datum úmrtí,
 - 8. den, který byl v rozhodnutí soudu o prohlášení za mrtvého uveden jako den úmrtí,
- b) cizincích, kteří jsou obyvateli,
 - 1. jméno, popřípadě jména, příjmení, rodné příjmení,
 - 2. datum narození,
 - 3. rodné číslo,
 - 4. státní občanství,
 - 5. druh pobytu a adresa místa pobytu,
 - 6. datum úmrtí,
 - 7. den, který byl v rozhodnutí soudu o prohlášení za mrtvého uveden jako den úmrtí,
 - 8. zbavení nebo omezení způsobilosti k právním úkonům.

(3) Ministerstvo může jemu poskytnuté údaje z informačního systému evidence obyvatel pro účely plnění úkolů státní správy podle tohoto zákona a ověřování údajů o obyvatelích v rozsahu uvedeném v odstavci 2 dále předávat, třídit nebo kombinovat⁸⁾, popřípadě je blokuje, zjistí-li, že poskytnuté údaje nejsou přesné; o zjištění nepřesného údaje ministerstvo neprodleně informuje Ministerstvo vnitra, které po ověření údaj opraví, doplní nebo zlikviduje⁹⁾

(4) Z poskytovaných údajů lze v konkrétním případě použít vždy jen takové údaje, které jsou nezbytné ke splnění daného úkolu.

§ 18 Kontrola

Kontrolu v energetických odvětvích vykonává Státní energetická inspekce.

§ 19 zrušen

§ 20 Regulační výkazy

(1) Držitel licence uvede v účtovém rozvrhu účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření jednotlivých licencovaných činností a činností dodavatele poslední instance v souladu s prováděcím právním předpisem. Držitel licence na přepravu plynu uvede dále v účtovém rozvrhu účty pro účtování o aktivech jednotlivých licencovaných činností v souladu s prováděcím právním předpisem.

(2) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 uvede držitel licence na obchod s elektřinou v účtovém rozvrhu účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření dodávky elektřiny chráněným zákazníkům a účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření pro účtování o dodávkách oprávněným zákazníkům, pokud v souladu se zvláštní částí tohoto zákona dodává elektřinu chráněným zákazníkům.

(3) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 uvede držitel licence na obchod s plynem v účtovém rozvrhu účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření za dodávky plynu chráněným zákazníkům a účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospo-

daření pro účtování o dodávkách plynu oprávněným zákazníkům, pokud v souladu se zvláštní částí tohoto zákona dodává plyn chráněným zákazníkům.

- (4) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 uvede držitel licence na obchod s elektřinou a držitel licence na obchod s plynem v účtovém rozvrhu účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření za činnosti dodavatele poslední instance, pokud byl k činnosti dodavatele poslední instance vybrán.
- (5) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 uvede držitel licence v účtovém rozvrhu účty pro účtování o nákladech a výnosech a výsledku hospodaření za ostatní činnosti, které nejsou vykonávány na základě licence podle tohoto zákona.
- (6) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 vlastník a pronajímatel energetického zařízení, který je členem téhož podnikatelského seskupení jako držitel licence, který používá k výkonu své licencované činnosti toto energetické zařízení, uvede v účtovém rozvrhu i účty pro účtování o výnosech z vlastnictví tohoto energetického zařízení.
- (7) Držitel licence je pro účely regulace cen povinen sestavovat regulační výkazy a předkládat je Energetickému regulačnímu úřadu do 30. dubna následujícího kalendářního roku za předcházející účetní období. Náležitosti a členění regulačních výkazů včetně jejich vzorů a pravidla pro sestavování regulačních výkazů stanoví prováděcí právní předpis.
- (8) Držitel licence, jehož činnosti podléhají regulaci cen, je povinen předkládat Energetickému regulačnímu úřadu účetní závěrku do 30. června následujícího kalendářního roku za předcházející účetní období.
- (9) Pro účetní období počínající 1. lednem 2005 uvede držitel licence na přepravu plynu v účtovém rozvrhu i účty pro účtování o nákupu a prodeji plynu pro účely zajištění rovnováhy mezi plynem vstupujícím a vystupujícím z plynárenské soustavy podle § 58 odst. 1 písm. j) a účty pro účtování o činnostech prováděných podle § 58 odst. 8.

HLAVA II ZVLÁŠTNÍ ČÁST

DÍL 3 Teplárenství

§ 76 Výroba tepelné energie a rozvod tepelné energie

- (1) Držitel licence na výrobu nebo rozvod tepelné energie je povinen zajistit dodávku tepelné energie, pokud je to technicky možné, každému odběrateli, který
 - a) o to požádá a dodávka je v souladu s územní energetickou koncepcí,¹¹⁾
 - b) má rozvodné tepelné zařízení nebo tepelnou přípojku a odběrné tepelné zařízení v souladu s technickými a bezpečnostními předpisy,
 - c) splňuje podmínky týkající se místa, způsobu a termínu připojení stanovené držitelem licence,
 - d) má uzavřenou smlouvu o dodávce tepelné energie.
- (2) Dodávat tepelnou energii jiné fyzické či právnické osobě lze pouze na základě smlouvy o dodávce tepelné energie nebo jako plnění poskytované v rámci smlouvy jiné.

- (3) Držitel licence je dále povinen s každou fyzickou či právnickou osobou, která o to požádá a splňuje podmínky pro výrobu nebo rozvod podle odstavce 1 a § 77 odst. 1 nebo § 80, uzavřít smlouvu o dodávce tepelné energie. Smlouva o dodávce tepelné energie musí být písemná a musí obsahovat pro každé odběrné místo
- a) výkon, množství, časový průběh odběru tepelné energie a místo předání,
 - b) základní parametry dodávané a vrácené teploty, kterými jsou teplota, tlak a hmotnostní nebo objemový průtok,
 - c) místo a způsob měření a náhradní způsob vyhodnocení dodávky tepelné energie, dojde-li k poruše měřicího zařízení, a dohodu o přístupu k měřicím a ovládacím zařízením,
 - d) cenu stanovenou v místě měření nebo způsob jejího stanovení, termíny a způsob platby za odebranou tepelnou energii včetně záloh,
 - e) při společném měření množství odebrané tepelné energie na přípravu teplé užitkové vody pro více odběrných míst způsob rozdělení nákladů za dodávku tepelné energie na jednotlivá odběrná místa včetně získávání a ověřování vstupních údajů pro toto rozdělení. Nedojde-li k dohodě o způsobu rozdělení nákladů na jednotlivá odběrná místa, rozdělí dodavatel náklady způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem.
- (4) Dodavatel má právo přerušit nebo omezit dodávku tepelné energie v nezbytném rozsahu a na nezbytně nutnou dobu v těchto případech:
- a) při bezprostředním ohrožení zdraví nebo majetku osob a při likvidaci těchto stavů,
 - b) při stavech nouze nebo činnostech bezprostředně zamezujících jejich vzniku,
 - c) při provádění plánovaných rekonstrukcí, oprav, údržbových a revizních prací, pokud jsou oznámeny nejméně 15 dní předem,
 - d) při provádění nezbytných provozních manipulací na dobu 4 hodin,
 - e) při havarijním přerušení či omezení nezbytných provozních dodávek teploty, tlaku nebo paliv a energií poskytovaných jinými dodavateli,
 - f) při nedodržení povinností odběratele podle § 77 odst. 4,
 - g) při vzniku a odstraňování havárií a poruch na zařízeních pro rozvod a výrobu tepelné energie na dobu nezbytně nutnou,
 - h) jestliže odběratel používá zařízení, která ohrožují život, zdraví nebo majetek osob nebo ovlivňují kvalitu dodávek v neprospěch dalších odběratelů,
 - i) při neoprávněném odběru.
- (5) Držitel licence na rozvod má právo
- a) v rozsahu podmínek stanovených územním rozhodnutím a stavebním povolením⁷⁾ zřizovat a provozovat ve veřejném zájmu na cizích nemovitostech rozvodná tepelná zařízení, stavět podpěrné body a přetínat tyto nemovitosti potrubními trasami,
 - b) vstupovat a vjíždět na cizí nemovitosti v souvislosti se zřizováním a provozem rozvodných zařízení,
 - c) odstraňovat porosty ohrožující provoz rozvodných zařízení, pokud tak neučinil po předchozím upozornění vlastník dotčené nemovitosti,
 - d) vstupovat a vjíždět v souladu se zvláštními právními předpisy do uzavřených prostor a zařízení sloužících k výkonu činností a služeb orgánů Ministerstva obrany, Ministerstva vnitra, Ministerstva spravedlnosti, Bezpečnostní informační služby a do obvodu dráhy, jakož i vstupovat na nemovitosti, kde jsou umístěna zařízení telekomunikací, v rozsahu a způsobem nezbytným pro výkon licencované činnosti,
 - e) vyžadovat zabezpečení ochrany rozvodných tepelných zařízení při provádění prací ohrožujících jejich bezpečný provoz; v případě poškození žádat náhradu veškerých nákladů spojených s neprodleným provedením oprav a uvedení do provozu,
 - f) na náhradu škody při nedodržení základních parametrů dodávky tepelné energie podle odstavce 3 písm. b),
 - g) zřizovat a provozovat vlastní telekomunikační síť k řízení, měření, zabezpečování a automatizaci provozu tepelných sítí a k přenosu informací pro činnost výpočetní techniky a informačních systémů.

- (6) Škoda podle odstavce 5 písm. f) musí být prokázána. Právo na náhradu škody nevzniká v zákonem vyjmenovaných případech přerušení výroby či distribuce tepelné energie podle odstavce 4.
- (7) Provozovatel rozvodného tepelného zařízení je povinen zřídit věcné břemeno umožňující využití cizí nemovitosti nebo její části pro účely uvedené v odstavci 5 písm. a), a to smluvně s vlastníkem nemovitosti; v případě, že vlastník není znám nebo určen nebo proto, že je prokazatelně nedosažitelný nebo nečinný nebo nedošlo k dohodě s ním, vydá příslušný vyvlastňovací úřad na návrh provozovatele tepelného zařízení rozhodnutí o zřízení věcného břemene.
- (8) Držitel licence na rozvod tepelné energie je povinen při výkonu předcházejících oprávnění co nejvíce šetřit práva vlastníků dotčených nemovitostí a vstup na jejich pozemky a nemovitosti jim oznámit. Po skončení prací je povinen uvést dotčené pozemky a nemovitosti nebo jejich části do původního stavu, a není-li to možné s ohledem na povahu provedených prací, do stavu odpovídajícímu předchozímu účelu nebo užívání dotčené nemovitosti.
- (9) Držitel licence na výrobu tepelné energie a držitel licence na rozvod tepelné energie je povinen
- a) provádět činnosti spojené s udělenou licencí a vyžadující odbornou způsobilost podle zvláštních právních předpisů pouze kvalifikovanými pracovníky,
 - b) zřizovat, provozovat a udržívat zařízení pro dodávky tepelné energie tak, aby splňovala požadavky stanovené pro zajištění bezpečného, hospodárního a spolehlivého provozu a ochrany životního prostředí,
 - c) poskytovat na vyžádání pověřeným pracovníkům ministerstva, Energetického regulačního úřadu a inspekce pravdivé informace nezbytné pro výkon jejich práv a povinností a umožnit jim přístup k zařízením, která k výkonu licencované činnosti slouží,
 - d) bilancovat pro každou teplosnosnou látku výrobu, náklady, ztráty, vlastní spotřebu a dodávky odděleně pro výrobu tepelné energie a rozvod tepelné energie a poskytovat údaje pro účely regulace podle tohoto zákona a statistiky,
 - e) stanovit podmínky připojení k rozvodnému tepelnému zařízení nebo zdroji tepelné energie,
 - f) v případech podle odstavce 4 obnovit dodávku tepelné energie bezprostředně po odstranění příčin, které vedly k jejímu přerušení či omezení,
 - g) vypracovat havarijní plán pro předcházení a řešení stavů nouze s výjimkou soustav zásobování tepelnou energií do výkonu 10 MW do 6 měsíců po obdržení licence.
- (10) Vznikla-li vlastníku nebo nájemci nemovitosti nebo zařízení majetková újma v důsledku výkonu práv dodavatele nebo je-li omezen ve výkonu vlastnických práv, vzniká mu právo na jednorázovou náhradu⁹⁾. Právo na tuto náhradu je nutno uplatnit u dodavatele, který způsobil majetkovou újmu, do 6 měsíců ode dne, kdy se o tom vlastník nebo nájemce dozvěděl.
- (11) Rozvodné tepelné zařízení nebo jeho část může za předpokladu, že neohrozí jejich spolehlivost nebo bezpečnost provozu nebo že neohrozí život, zdraví či majetek osob, křížit pozemní komunikace, dráhy, vodní toky, telekomunikační vedení, veškeré potrubní systémy a ostatní zařízení nebo s nimi být v souběhu, a to způsobem přiměřeným ochraně životního prostředí tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků. Souběhem je, když jedno zařízení zasahuje svým ochranným pásmem do ochranného, případně bezpečnostního pásma druhého zařízení. Při opravách poruch a při stavebních úpravách zařízení je provozovatel rozvodného tepelného zařízení povinen respektovat vyjádření ostatních uživatelů trasy, zejména předepsaný technologický postup při zemních pracích tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků.

§ 77 Odběratel tepelné energie

- (1) Odběratel má právo na připojení ke zdroji tepla nebo rozvodnému tepelnému zařízení v případě, že
 - a) se nachází v místě výkonu licencované činnosti,
 - b) má zřízenou tepelnou přípojku a odběrné tepelné zařízení v souladu s technickými předpisy,
 - c) splňuje podmínky týkající se výkonu, místa, způsobu, základních parametrů teplotnosné látky a termínu připojení stanovené dodavatelem, a
 - d) dodávka tepelné energie je v souladu se schválenou územní energetickou koncepcí ¹¹⁾.
- (2) Odběratel má právo na náhradu škody při nedodržení základních parametrů dodávky tepelné energie podle § 76 odst. 3 písm. b). Škoda musí být prokázána. Právo na náhradu škody a ušlého zisku nevzniká v zákonem výjimečně případech přerušení nebo omezení dodávky tepelné energie podle § 76 odst. 4.
- (3) Odběratel je povinen při změně teplotnosné látky v zájmu snižování spotřeby energie upravit na svůj náklad své odběrné tepelné zařízení tak, aby odpovídalo uvedeným změnám, nebo včas vypovědět smlouvu o dodávce tepelné energie. Jiné úpravy odběrných tepelných zařízení zajišťuje jejich vlastník na náklady toho, kdo potřebu změn vyvolal, a to po předchozím projednání s držitelem licence. Změnu parametrů vyžadující úpravu odběrného tepelného zařízení je povinen držitel licence oznámit písemně nejméně 12 měsíců předem.
- (4) Odběratel může provozovat vlastní náhradní či jiný zdroj, který je propojen s rozvodným zařízením, jakož i dodávat do tohoto zařízení tepelnou energii, pouze po dohodě s držitelem licence.
- (5) Změna způsobu dodávky nebo změna způsobu vytápění může být provedena pouze na základě stavebního řízení se souhlasem orgánů ochrany životního prostředí a v souladu s územní energetickou koncepcí. Veškeré vyvolané jednorázové náklady na provedení těchto změn a rovněž takové náklady spojené s odpojením od rozvodného tepelného zařízení uhradí ten, kdo změnu nebo odpojení od rozvodného tepelného zařízení požaduje.
- (6) Vlastníci nemovitostí, v nichž je umístěno rozvodné tepelné zařízení nebo jeho část nezbytná pro dodávku třetím osobám, jsou povinni umístění a provozování tohoto zařízení nadále strpět.
- (7) Na odběrném tepelném zařízení nebo jeho částech, kterými prochází neměřená dodávka tepelné energie, je zakázáno provádět jakékoliv úpravy bez souhlasu držitele licence na výrobu tepelné energie nebo rozvod tepelné energie.

§ 78 Měření

- (1) Povinností držitele licence na výrobu a držitele licence na rozvod je dodávku tepelné energie měřit, vyhodnocovat a účtovat podle skutečných parametrů teplotnosné látky a údajů vlastního měřicího zařízení, které na svůj náklad osadí, zapojí, udržuje a pravidelně ověřuje správnost měření v souladu se zvláštním právním předpisem ¹²⁾. Odběratel má právo na ověření správnosti odečtu naměřených hodnot.
- (2) Má-li odběratel pochybnosti o správnosti údajů měření nebo zjistí-li závadu na měřicím zařízení, má právo požadovat jejich přezkoušení. Držitel licence je povinen na základě odběratelovy písemné žádosti měřicí zařízení do 30 dnů přezkoušet, a je-li vadné, vyměnit. Odběratel je povinen poskytnout k výměně měřicího zařízení nezbytnou součinnost. Je-li na měřicím zařízení zjištěna závada, hradí náklady spojené s jeho přezkoušením a výměnou držitel licence. Není-li závada zjištěna, hradí tyto náklady odběratel.

- (3) Jakýkoli zásah do měřicího zařízení bez souhlasu jeho vlastníka se zakazuje.
- (4) Držitel licence má právo měřicí zařízení osadit a zajistit proti neoprávněné manipulaci a provádět pravidelné odečty naměřených hodnot., odběratel je povinen to umožnit. Zjistí-li odběratel porušení měřicího zařízení nebo jeho zajištění, je povinen to neprodleně oznámit dodavateli.
- (5) Hodnoty naměřené a zjištěné dodavatelem a ceny v místě měření tvoří náklady na tepelnou energii, které se rozúčtují mezi konečné spotřebitele, jimiž jsou uživatelé bytů a nebytových prostorů. Pravidla pro rozdělení těchto nákladů na služby vytápění a poskytování teplé užitkové vody stanoví prováděcí právní předpis.
- (6) Při dodávce teplé užitkové vody společně připravované pro více odběrných míst zajistí držitel licence do 5 let po nabytí účinnosti tohoto zákona v každém odběrném místě dodávky měření dodaného množství teplé užitkové vody pro účely poměrného rozúčtování nákladů na tepelnou energii na její přípravu a rozvod na jednotlivá odběrná místa podle § 76 odst. 3 písm. e). Dojde-li k dohodě o způsobu rozúčtování na jednotlivá odběrná místa mezi všemi odběrateli a dodavatelem, povinnost tohoto měření nevzniká.
- (7) Pokud držitel licence instaluje v každém odběrném místě kromě měření podle odstavce 6 též měření dodané tepelné energie v teplé užitkové vodě nebo souhrnné měření tepelné energie dodané pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody, účtuje se dodávka tepelné energie pro každé odběrné místo podle údajů těchto měření.
- (8) Při společné přípravě teplé užitkové vody pro více odběratelů nelze měření instalované odběrateli použít pro stanovení množství dodávané tepelné energie. Hodnoty získané od odběratelů může dodavatel využít pro rozúčtování dodávky tepelné energie spotřebované na centrální přípravu teplé užitkové vody.

§ 79

Tepelná přípojka

- (1) Tepelná přípojka je zařízení, které vede teplotonosnou látku ze zdroje nebo rozvodného tepelného zařízení k odběrnému tepelnému zařízení pouze pro jednoho odběratele.
- (2) Tepelná přípojka začíná na zdroji tepelné energie nebo odbočením od rozvodného tepelného zařízení a končí vstupem do odběrného tepelného zařízení.
- (3) Opravy a údržbu tepelné přípojky zajišťuje její vlastník.
- (4) Dodavatel je povinen za úhradu tepelnou přípojku provozovat, udržovat a opravovat, pokud o to její vlastník požádá.
- (5) Náklady na zřízení přípojky hradí ten, v jehož prospěch byla zřízena, pokud se s dodavatelem nedohodne jinak.

§ 80

Výkup tepelné energie

- (1) Držitel licence na rozvod tepelné energie, který má vhodné technické podmínky, je povinen vykupovat
- a) tepelnou energii
 1. získanou z obnovitelných zdrojů podle § 31 odst. 1 a z tepelných čerpadel,
 2. získanou z druhotných energetických zdrojů.
 - b) tepelnou energii z kombinované výroby elektřiny a tepla.
- (2) Povinnost výkupu tepelné energie nevzniká,

- a) je-li potřeba tepelné energie uspokojena podle odstavce 1,
 - b) pokud by došlo ke zvýšení celkových nákladů na pořízení tepelné energie pro soubor stávajících odběratelů,
 - c) pokud parametry teplotnosné látky neodpovídají parametrům v rozvodném tepelném zařízení v místě připojení.
- (3) Vynaložené náklady spojené s připojením zdroje tepelné energie podle odstavce 1 hradí vlastník tohoto zdroje.

§ 81

Výstavba zdrojů tepelné energie

- (1) Výstavba nových zdrojů tepelné energie pro dodávku do rozvodného tepelného zařízení o celkovém instalovaném tepelném výkonu 30 MWt a více je možná pouze na základě státní autorizace (dále jen „autorizace“), o jejímž udělení rozhoduje ministerstvo.
- (2) Novým zdrojem tepelné energie se pro účely autorizace rozumí
- a) výstavba zcela nové výrobní jednotky, nebo
 - b) rekonstrukce technologické části stávajícího zdroje, která přináší změnu paliva nebo základních technických parametrů, instalovaného výkonu či druhu výstupní teplotnosné látky.
- (3) Na výstavbu zdrojů tepelné energie pro individuální vytápění a přípravu teplé užitkové vody v bytech a rodinných domcích se autorizace neuděluje.
- (4) Na udělení autorizace není právní nárok.
- (5) Státní autorizace se nevyžaduje na výstavbu zdrojů dočasně vybudovaných ve stavech nouze.

§ 82

Autorizace na výstavbu zdrojů

- (1) O udělení autorizace rozhoduje ministerstvo podle § 81 na základě písemné žádosti.
- (2) Předpokladem pro udělení autorizace je posouzení
- a) souladu s územní energetickou koncepcí ¹¹⁾,
 - b) vlivu zdroje na životní prostředí,
 - c) využití místních a tuzemských palivových a energetických zdrojů,
 - d) energetické účinnosti,
 - e) zajištění finančních předpokladů na výstavbu,
 - f) efektivnosti a hospodárnosti dostupných energetických zdrojů ¹¹⁾.
- (3) Autorizace se uděluje na dobu 5 let a na základě žádosti držitele autorizace se může prodloužit. Žádost o prodloužení platnosti autorizace na výstavbu zdroje tepelné energie s odůvodněním je nutno podat nejméně 6 měsíců před skončením její platnosti.
- (4) Ministerstvo je účastníkem územního řízení a dotčeným orgánem při stavebním řízení podle zvláštního právního předpisu ⁷⁾.
- (5) Autorizace na výstavbu zdroje tepelné energie je nepřenosná na jinou osobu.
- (6) V případě neudělení autorizace na výstavbu nového zdroje tepelné energie musí být žadatel seznámen s důvody neudělení autorizace a poučen o odvolání.

Žádost o udělení autorizace

- (1) Písemná žádost o udělení autorizace obsahuje
 - a) obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno a příjmení, rodné číslo, pokud bylo přiděleno, nebo datum narození, u právnické osoby údaje o jejím statutárním orgánu,
 - b) základní údaje o zdroji včetně technické koncepce, instalovaného výkonu, energetické účinnosti a předpokládaného odběru tepelné energie,
 - c) předpokládané umístění zdroje tepelné energie,
 - d) požadovanou dobu platnosti autorizace, termín zahájení a ukončení výstavby a předpokládaný termín uvedení do provozu,
 - e) posouzení vlivu na životní prostředí ⁸⁾ a souladu s územní energetickou koncepcí, ¹¹⁾
 - f) souhlas orgánu ochrany ovzduší, ⁹⁾
 - g) údaje o palivových či jiných zdrojích,
 - h) vyhodnocení využití místních a tuzemských palivových či jiných zdrojů energie, zejména obnovitelných,
 - i) průkaz finančních předpokladů k výstavbě zdroje tepelné energie.
- (2) K žádosti připojí žadatel stanovisko správního úřadu vykonávajícího státní správu v místě stavby a odpovědného za územní energetickou koncepci ¹¹⁾ příslušného územního obvodu.
- (3) Finančními předpoklady se rozumí schopnost fyzické či právnické osoby žádající o udělení autorizace zabezpečit řádné zahájení a dokončení stavby zdroje tepelné energie a schopnost zabezpečit plnění z toho vyplývajících závazků. Finanční předpoklady prokazuje žadatel zejména obchodním majetkem, objemem dostupných finančních prostředků, úplnou účetní závěrkou ověřenou auditorem včetně její přílohy v úplném rozsahu, pokud žadatel v předchozím ročním období vykonával podnikatelskou činnost.
- (4) Náležitosti žádostí o udělení, změnu, prodloužení a zrušení autorizace, včetně vzorů žádostí, a podrobnosti o podmínkách pro posuzování těchto žádostí stanoví prováděcí právní předpis.

Rozhodnutí o udělení autorizace

- (1) Rozhodnutí o udělení autorizace na výstavbu zdroje obsahuje zejména
 - a) obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno a příjmení, rodné číslo, pokud bylo přiděleno, nebo datum narození,
 - b) základní údaje o zdroji včetně technické koncepce, instalovaného výkonu, energetické účinnosti a předpokládaného odběru tepelné energie a jejich závaznost,
 - c) umístění zdroje tepelné energie,
 - d) dobu platnosti autorizace, termín zahájení a ukončení výstavby, předpokládaný termín uvedení do provozu,
 - e) podmínky ochrany životního prostředí,
 - f) údaje o palivových či jiných zdrojích,
 - g) podmínky pro využití místních a tuzemských palivových zdrojů energie, zejména obnovitelných.
- (2) Držitel autorizace na výstavbu zdroje je povinen neprodleně oznámit ministerstvu veškeré změny údajů uvedených v žádosti o udělení autorizace či jiné závažné údaje, které mají vliv na udělenou autorizaci.
- (3) Ministerstvo a správní úřad vykonávající státní správu v daném územním obvodu vedou evidenci udělených autorizací na výstavbu zdrojů tepelné energie.

§ 85 Zánik autorizace

Autorizace na výstavbu zdroje zaniká

- a) uplynutím doby, na kterou byla udělena,
- b) u fyzických osob smrtí držitele autorizace nebo prohlášením za mrtvého,
- c) prohlášením konkurzu na držitele autorizace nebo zamítnutím návrhu na prohlášení konkurzu na držitele autorizace pro nedostatek majetku,
- d) zánikem právnické osoby, která je držitelem autorizace,
- e) na základě žádosti držitele autorizace o zrušení udělené autorizace,
- f) rozhodnutím vydavatele autorizace na výstavbu zdroje pro závažné neplnění podmínek stanovených v rozhodnutí o udělení autorizace,
- g) vstupem držitele autorizace do likvidace.

§ 86 Přeložky rozvodných tepelných zařízení

- (1) Přeložkou rozvodného tepelného zařízení se rozumí dílčí změna trasy vedení či přemístění některého souboru nebo prvku tohoto zařízení.
- (2) Přeložky rozvodných tepelných zařízení zajišťuje jejich vlastník na náklady toho, kdo potřebu přeložky vyvolal, pokud nedojde k jiné dohodě.
- (3) Vlastnictví rozvodného tepelného zařízení se po provedení přeložky nemění.

§ 87 Ochranná pásma

- (1) Ochranným pásmem se rozumí souvislý prostor v bezprostřední blízkosti zařízení pro výrobu či rozvod tepelné energie, určený k zajištění jeho spolehlivého provozu a ochraně života, zdraví a majetku osob. Ochranné pásmo vzniká dnem nabytí právní moci územního rozhodnutí.
- (2) Šířka ochranných pásem je vymezena svislými rovinami vedenými po obou stranách zařízení na výrobu či rozvod tepelné energie ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo k tomuto zařízení, která činí 2,5 m.
- (3) U výměňkových stanic určených ke změně parametrů teplotnosné látky, které jsou umístěny v samostatných budovách, je ochranné pásmo vymezeno svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti 2,5 m kolmo na půdorys těchto stanic.
- (4) V ochranném pásmu zařízení, která slouží pro výrobu či rozvod tepelné energie, i mimo ně je zakázáno provádět činnosti, které by mohly ohrozit tato zařízení, jejich spolehlivost a bezpečnost provozu. Pro realizaci veřejně prospěšné stavby, pokud se prokáže nezbytnost jejího umístění v ochranném pásmu, stanoví provozovatel tohoto zařízení podmínky. Ostatní stavební činnosti, umísťování staveb, zemní práce, uskladňování materiálu, zřizování skládek a vysazování trvalých porostů v ochranných pásmech je možno provádět pouze po předchozím písemném souhlasu provozovatele tohoto zařízení. Podmínky pro realizaci veřejně prospěšné stavby nebo souhlas, který musí obsahovat podmínky, za kterých byl udělen, se připojují k návrhu regulačního plánu nebo návrhu na vydání územního rozhodnutí; orgán, který je příslušný k vydání regulačního plánu nebo územního rozhodnutí, podmínky nepřezkoumává.
- (5) Prochází-li zařízení pro rozvod tepelné energie budovami, ochranné pásmo se nevymezuje. Při provádění stavebních činností musí vlastník dotčené stavby dbát na zajištění bezpečnosti tohoto zařízení.

- (6) Vlastníci nemovitostí jsou povinni umožnit provozovateli zařízení přístup k pravidelné kontrole a provádění nezbytných prací na zařízení pro rozvod tepelné energie umístěném v jejich nemovitostech. Pokud to technické a bezpečnostní podmínky umožňují a nedojde k ohrožení života, zdraví nebo bezpečnosti osob, je provozovatel zařízení před zahájením prací povinen vlastníka nebo správce nemovitosti o rozsahu a době trvání prací informovat a po ukončení prací uvést dotčené prostory do původního stavu, a není-li to s ohledem na povahu provedených prací možné, do stavu odpovídajícímu předchozímu účelu nebo užívání nemovitosti.

§ 88

Stav nouze

- (1) Stavem nouze nebo situací bezprostředně zamezující stavu nouze v teplárenství je omezení nebo přerušení dodávek tepelné energie v důsledku
- a) živelní události,
 - b) opatření státních orgánů za nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečného stavu ¹⁰⁾,
 - c) havárií na výrobních či rozvodných zařízeních,
 - d) dlouhodobého nedostatku základních zdrojů, kterými jsou paliva, elektřina, voda,
 - e) smogové situace podle zvláštních předpisů,
 - f) teroristického činu.
- (2) Při stavech nouze nebo v situaci bezprostředně zamezující vzniku stavu nouze a při likvidaci stavu nouze jsou všichni držitelé licence, odběratelé i koneční zákazníci povinni se podřídit po nezbytnou dobu omezení spotřeby bez ohledu na uzavřené smlouvy. V těchto případech je právo na náhradu škody a ušlého zisku vyloučeno. Držitelé licencí mohou v nezbytném rozsahu využívat zařízení odběratelů a konečných spotřebitelů.
- (3) Stav nouze a jeho ukončení pro celé území státu vyhláší ministerstvo, pro jeho část správní úřad vykonávající státní správu nebo orgán vykonávající přenesenou působnost v dotčeném území prostřednictvím sdělovacích prostředků nebo jiným účinným způsobem. Orgán, který stav nouze vyhlásil, je povinen neprodleně informovat Ministerstvo vnitra a příslušné hasičské záchranné sbory krajů o předpokládaném trvání omezení dodávek tepelné energie.
- (4) Postup při předcházení vzniku a odstraňování následků stavu nouze stanoví prováděcí právní předpis.
- (5) U tepelných sítí zásobovaných z více než 50 % z jednoho zdroje je držitel licence na rozvod tepelné energie povinen přezkoumat účinky výpadku tohoto zdroje a podle výsledku zřídit vstupy do tepelné sítě pro připojení náhradních zdrojů.

§ 89

Neoprávněný odběr

- (1) Neoprávněným odběrem tepla je
- a) odběr bez souhlasu dodavatele nebo v rozporu s uzavřenou smlouvou,
 - b) odběr při opakovaném neplacení smluvných záloh včetně vyúčtování za odebrané teplo,
 - c) odběr bez měřicího zařízení nebo odběr přes měřicí zařízení, které v důsledku zásahu odběratele odběr nezaznamenává nebo zaznamenává odběr menší než skutečný,
 - d) odběr měřicím zařízením přemístěným bez souhlasu dodavatele,
 - e) odběr měřicím zařízením, na němž bylo porušeno zajištění proti neoprávněné manipulaci a nebyla splněna povinnost podle § 78 odst. 4.
- (2) Způsob výpočtu škody vzniklé držiteli licence neoprávněným odběrem stanoví prováděcí právní předpis.

Hlava třetí
Pokuty

§ 90
Přestupky

- (1) Fyzická osoba se dopustí přestupku tím, že poruší povinnosti, zákazy a omezení nebo překročí oprávnění podle § 3 odst. 3, § 7 odst. 6, § 10 odst. 7 a 9, § 12 odst. 7, § 28 odst. 2, 3, 4 a 5, § 29 odst. 2, 3, 5 a 6, § 32 odst. 1, § 38 odst. 1, § 41 odst. 2, § 43 odst. 1, § 45 odst. 1 a 4, § 46 odst. 4, 8, 9, 10 a 12, § 48 odst. 2, § 49 odst. 2, 4 a 6, § 51, 52, 53, § 54 odst. 4, § 62 odst. 2, 3 a 4, § 63 odst. 2 a 3, § 65 odst. 2 a 3, § 66 odst. 1 a 3, § 67 odst. 1 a 10, § 68 odst. 5, 6 a 7, § 69 odst. 3, § 71 odst. 7, 8, 9, 10 a 16, § 72 odst. 1, § 73 odst. 4, § 74 odst. 1, 2, 3 a 5, § 76 odst. 2 a 4, § 77 odst. 3, 4, 5, 6 a 7, § 78 odst. 3 a 4, § 79 odst. 3 a 4, § 87 odst. 4, 5 a 6, § 88 odst. 2, § 89 odst. 1 a § 98 odst. 11.
- (2) Za přestupek podle odstavce 1 lze uložit pokutu až do výše 100 000 Kč.

§ 91
Správní delikty právnických osob a fyzických osob podnikajících

- (1) Za správní delikty následujících právnických osob a podnikajících fyzických osob lze uložit pokutu až do výše 50 000 000 Kč
- a) držitelům licence za porušení povinností, stanovených v § 6 odst. 3, 4, 5 a 7, § 9 odst. 1 a 4, § 10 odst. 4, § 11 odst. 1, § 12 odst. 6, § 14 odst. 2, 5, 6 a 10, § 20 odst. 7 a 8, § 50, § 54 odst. 4, § 64 odst. 8, § 72 odst. 1, § 72a odst. 3, § 73 odst. 4, 6, 7 a 8, § 76 odst. 3 a § 78 odst. 6,
 - b) držitelům licence na výrobu elektřiny a plynu za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 23 odst. 1 a 2, § 49 odst. 2, 4 a 6, § 57 odst. 1, 4, 5, 6 a 8, § 71 odst. 7 a 9 a § 72 odst. 1,
 - c) držitelům licence na provoz přenosové nebo přepravní soustavy za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 24 odst. 3, 5, 6, 8 a 10, § 24a, § 46 odst. 4, § 47 odst. 2, § 49 odst. 7 a 8, § 50 odst. 3, § 54 odst. 4, § 58 odst. 1, 4, 5, 6 a 9, § 58a, § 64 odst. 2, § 71 odst. 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 a 12 a § 72 odst. 1 a 3,
 - d) držitelům licence na uskladňování plynu v podzemním zásobníku za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 60 odst. 1, 4, 5, 6 a 8, § 64 odst. 2, § 71 odst. 7 a 9 a § 72 odst. 1,
 - e) držitelům licence na provoz distribučních soustav a rozvodů tepelné energie za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 12 odst. 2 a 3, § 25 odst. 4, 6, 7, 9, 11, 12 a 13, § 25a, § 26 odst. 2, 3, 4 a 6, § 45 odst. 5, § 46 odst. 4, § 47 odst. 2, § 49 odst. 7, 8, 10 a 11, § 50 odst. 3, § 54 odst. 3 a 4, § 59 odst. 1, 4, 5, 6 a 8, § 59a, § 64 odst. 2, § 66 odst. 4, § 71 odst. 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 a 12, § 72 odst. 1 a 3, § 76 odst. 1, 2, 4, 5, 8, 9 a 11, § 78 odst. 1, 2 a 4, § 80 odst. 1 a § 88 odst. 2,
 - f) držitelům licence na výrobu tepelné energie za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 12 odst. 2, § 32 odst. 1, § 76 odst. 1, 2, 4 a 9, § 78 odst. 1 a 2 a § 88 odst. 2,
 - g) operátorovi trhu s elektřinou za neplnění povinností nebo překročení oprávnění podle § 27 odst. 4, 5, 8 a 9 a § 50 odst. 6,
 - h) bilančnímu centru za neplnění povinností nebo překročení oprávnění podle § 64 odst. 4 a 5,
 - i) provozovateli přenosové soustavy za nedodržení podmínek pro přístup k síti pro přeshraniční výměnu elektrické energie podle Nařízení.
- (2) Pokutu jen do výše 1 000 000 Kč lze uložit výrobcům, provozovatelům distribučních soustav a provozovatelům rozvodu tepelné energie, a to s výkonem do 2 MW, za porušení povinností podle odstavce 1 písm. a) až f).

- (3) Pokutu až do výše 10 000 000 Kč lze uložit držitelům licence na obchod s elektřinou a na obchod s plynem za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 12 a odst. 1 a 6, § 30, § 32 odst. 8, § 61, § 72 odst. 1 a § 73 odst. 5.
- (4) Pokutu až do výše 50 000 000 Kč lze uložit právnickým osobám a podnikajícím fyzickým osobám za porušení povinností, zákazů a omezení podle § 3 odst. 3, § 7 odst. 6, § 10 odst. 7 a 9, § 12 odst. 7, § 28 odst. 2, 3 a 4, § 33 odst. 1, § 38 odst. 1, § 45 odst. 1 a 4, § 46 odst. 4, 8, 9, 10 a 12, § 48 odst. 2, § 51, 52, 53, § 54 odst. 4, § 62 odst. 2, 3 a 4, § 66 odst. 1, § 67 odst. 1, § 68 odst. 5, 6 a 7, § 69 odst. 3, § 71 odst. 7, 8, 9, 10 a 16, § 72 odst. 1, § 73 odst. 4 a 5, § 74 odst. 1, 2, 3 a 4, § 76 odst. 2 a 4, § 77 odst. 7, § 78 odst. 3 a 4, § 79 odst. 3 a 4, § 81 odst. 1, § 87 odst. 4, § 88 odst. 2, § 89 odst. 1 a § 98 odst. 11 a podle Nařízení, s výjimkou porušení těch ustanovení Nařízení, za jejichž porušení ukládá pokuty Komise.
- (5) Pokutu až do výše 10 000 000 Kč lze uložit právnickým osobám a podnikajícím fyzickým osobám za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 62 odst. 2 a 3, § 65 odst. 2 a 3 a § 73 odst. 4.
- (6) Pokutu až do výše 5 000 000 Kč lze uložit právnickým osobám a podnikajícím fyzickým osobám za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 29 odst. 2, 5 a 6, § 36 odst. 2, § 41 odst. 2, § 43 odst. 1, § 49 odst. 2, 4 a 6, § 63 odst. 2, § 65 odst. 3, § 66 odst. 3, § 67 odst. 10, § 71 odst. 7 a 10, § 74 odst. 5, § 77 odst. 3, 4 a 5, § 78 odst. 4, § 84 odst. 2 a § 88 odst. 2.
- (7) Pokutu až do výše 1 000 000 Kč lze uložit právnickým osobám a podnikajícím fyzickým osobám za porušení povinností nebo překročení oprávnění podle § 28 odst. 5, § 29 odst. 3, § 32 odst. 1, § 62 odst. 4, § 63 odst. 3, § 77 odst. 6 a § 87 odst. 5 a 6.

HLAVA ČTVRTÁ Státní energetická inspekce

§ 92

- (1) Státní energetická inspekce je správním úřadem podřízeným ministerstvu. Člení se na ústřední inspektorát a územní inspektoráty. Sídla územních inspektorátů a jejich územní působnost jsou dána sídlem krajských úřadů a územním obvodem kraje a Magistrátu hlavního města Prahy.^{12a)}
- (2) V čele ústředního inspektorátu je ústřední ředitel, jehož jmenování a odvolání se řídí služebním zákonem^{12b)}. V čele územního inspektorátu je ředitel, kterého jmenuje, řídí a odvolává ústřední ředitel.
- (3) Státní energetická inspekce je organizační složkou státu se sídlem v Praze.

Působnost

§ 93

- (1) Státní energetická inspekce kontroluje na návrh ministerstva, Energetického regulačního úřadu nebo z vlastního podnětu dodržování
- a) tohoto zákona,
 - b) zákona o hospodaření energií,¹¹⁾
 - c) zákona o cenách⁴⁾ v rozsahu podle zákona o působnosti orgánů České republiky v oblasti cen,¹³⁾
 - d) Nařízení,^{2a)}
 - e) zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů.
- (2) Státní energetická inspekce na základě vlastního zjištění ukládá pokuty za porušení právních předpisů podle odstavce 1.
- (3) Při výkonu kontroly se Státní energetická inspekce řídí zvláštním právním předpisem.¹⁴⁾

§ 94

- (1) Státní energetická inspekce je oprávněna
 - a) vyžadovat písemný návrh opatření a termínů k odstranění zjištěných nedostatků a ve stanovené lhůtě podání písemné zprávy o jejich odstranění,
 - b) rozhodovat o povinnosti provést opatření navržená energetickým auditem a o lhůtách,
 - c) kontrolovat, zda příjemci dotací v rámci Národního programu hospodárného využívání energie a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů uvádějí v žádostech a vyhodnoceních úplné a pravdivé údaje.
- (2) Státní energetická inspekce, jako dotčený správní orgán, uplatňuje stanoviska k územnímu plánu a regulačnímu plánu a závazná stanoviska v územním řízení a stavebním řízení⁽¹⁵⁾
- (3) Pokud Státní energetická inspekce zahajuje kontrolu na návrh ministerstva nebo Energetického regulačního úřadu, je povinna je seznámit s výsledky šetření.

§ 95

Ukládání pokut

- (1) Při stanovení výše pokuty se přihlídně k závažnosti porušení povinnosti, zejména ke způsobu jejího porušení a jeho následkům a k okolnostem, za nichž k porušení došlo.
- (2) Právníká osoba a fyzická osoba podnikající za správní delikt neodpovídá, jestliže prokáže, že vynaložila veškeré úsilí, které bylo možno požadovat, aby porušení povinnosti zabránila.
- (3) Na řízení o uložení pokuty se vztahuje správní řád. Pokuty ukládá územní inspektorát. O odvolání proti uložení pokuty územním inspektorátem rozhoduje ústřední inspektorát.
- (4) Řízení o uložení pokuty lze zahájit do jednoho roku ode dne, kdy se územní inspektorát o porušení povinnosti dozvěděl, nejpozději však do dvou let ode dne, kdy k porušení povinnosti došlo. Pokutu nelze uložit, uplynuly-li od porušení tři roky.
- (5) Pokuty jsou příjmem státního rozpočtu a jejich správu vykonává Státní energetická inspekce podle zvláštních právních předpisů.⁽¹⁶⁾

Hlava pátá

Společná, přechodná a závěrečná ustanovení

Společná ustanovení

§ 96

- (1) V řízeních upravených tímto zákonem se postupuje podle správního řádu, pokud tento zákon nestanoví jinak. Stanoviska uplatněná k politice územního rozvoje a územně plánovací dokumentaci nejsou správním rozhodnutím. Stanoviska vydávaná podle tohoto zákona jako podklad pro rozhodnutí podle zvláštního právního předpisu nebo územní souhlas anebo ohlášení stavby jsou závazným stanoviskem podle správního řádu⁽¹⁷⁾ a nejsou samostatným rozhodnutím ve správním řízení.
- (2) O opravných prostředcích proti rozhodnutím vydaným Energetickým regulačním úřadem rozhoduje jeho předseda. Proti jeho rozhodnutí se nelze odvolat.
- (3) Lhůta pro podání odvolání k Energetickému regulačnímu úřadu při odmítnutí připojení elektrického zařízení k přenosové soustavě nebo distribuční soustavě nebo při odmítnutí dopravy elektřiny je 90 dnů ode dne doručení zamítavého stanoviska provozovatele přenosové soustavy nebo provozovatele příslušné distribuční soustavy.

§ 97
zrušen

§ 98
Přechodná ustanovení

- (1) Fyzické či právnické osoby, které podnikají v energetických odvětvích podle dosavadních předpisů, musí do jednoho roku ode dne účinnosti tohoto zákona požádat o udělení licence, jinak jejich oprávnění k podnikání zaniká.
- (2) Ochranná pásma stanovená v elektroenergetice a teplárenství podle dosavadních právních předpisů se nemění po nabytí účinnosti tohoto zákona. Výjimky z ustanovení o ochranných pásmech udělené podle dosavadních právních předpisů zůstávají zachovány i po dni účinnosti tohoto zákona.
- (3) Bezpečnostní pásma plynových zařízení stanovená podle dosavadních právních předpisů a předchozí písemné souhlasy se zřízením stavby v těchto pásmech zůstávají zachovány i po dni nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (4) Oprávnění k cizím nemovitostem, jakož i omezení jejich užívání, která vznikla před účinností tohoto zákona, zůstávají nedotčena.
- (5) Pokud fyzické či právnické osoby provádějící nákup, prodej a skladování uhlovodíkových plynů v tlakových nádobách, včetně jejich dopravy, nepožádají o vydání živnostenského oprávnění na tuto činnost do jednoho roku ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona, jejich oprávnění k podnikání zaniká.
- (6) Ministerstvo vydá vyhlášku k provedení § 23 odst. 1 písm. a) a odst. 2 písm. d), § 24 odst. 10 písm. e), § 25 odst. 11 písm. f) a odst. 12, § 27 odst. 7, § 35 odst. 4, § 40 odst. 4, § 54 odst. 8, § 55 odst. 3, § 57 odst. 1 písm. a), § 57 odst. 5 písm. j), § 64 odst. 7, § 67 odst. 13, § 73 odst. 8, § 76 odst. 3 písm. e), § 77 odst. 2, § 83 odst. 4, § 88 odst. 4, § 89 odst. 2.
- (7) Energetický regulační úřad vydá vyhlášku k provedení § 5 odst. 9, § 7 odst. 5, § 13 odst. 2, § 14 odst. 11, § 17 odst. 7 a § 19.
- (8) Ministerstvo pro místní rozvoj vydá vyhlášku k provedení § 78 odst. 5.
- (9) Při změně napětí elektřiny, při změně tlaku nebo druhu plynu a při změně teploty látky nebo jejich parametrů zahájené před dnem nabytí účinnosti tohoto zákona se postupuje podle dosavadních právních předpisů.
- (10) O autorizaci na výstavbu musí požádat každá fyzická či právnická osoba, která požádá o územní rozhodnutí na novou výstavbu po dni nabytí účinnosti tohoto zákona.
- (11) Výkon kontroly
 - a) podle § 93 v objektech a zařízeních Ministerstva vnitra, Ministerstva spravedlnosti a Bezpečnostní informační služby provádí Státní energetická inspekce způsobem dohodnutým ministerstvem s příslušnými ministerstvy a v souladu se zvláštními právními předpisy,⁽¹⁸⁾
 - b) podle § 93 odst. 1 písm. a) týkající se ustanovení § 46, 68, 69 a 87 a § 93 odst. 1 písm. b) ve vojenských objektech, vojenských útvarech, vojenských zařízeních, vojenských záchraných útvarech a u právnických osob zřízených nebo založených Ministerstvem obrany provádí energetická inspekce Ministerstva obrany způsobem dohodnutým ministerstvem a Ministerstvem obrany v souladu se zvláštními právními předpisy.⁽¹⁸⁾

- (12) Inspekce podle zákona č. 222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci, ve znění zákona č. 83/1998 Sb., je Státní energetickou inspekci podle tohoto zákona.
- (13) Řízení o uložení pokuty zahájená před nabytím účinnosti tohoto zákona se dokončí podle dosavadních právních předpisů.

§ 99 Závěrečná ustanovení

Zrušují se:

1. Zákon č. 222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci.
2. Článek V zákona č. 83/1998 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a o změně a doplnění některých dalších zákonů.

ČÁST PÁTÁ ZRUŠENA

ČÁST ŠESTÁ ÚČINNOST

§ 104

Tento zákon nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2001.

Zákon č. 151/2002 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím soudního řádu správního, nabytí účinnosti dnem 1. ledna 2003.

Zákon č. 262/2002 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), nabytí účinnosti dnem vyhlášení (28. června 2002).

Zákon č. 309/2002 Sb., o změně zákonů souvisejících s přijetím zákona o službě státních zaměstnanců ve správních úřadech a o odměňování těchto zaměstnanců a ostatních zaměstnanců ve správních úřadech (služební zákon), nabytí účinnosti dnem 1. ledna 2004.

Zákon č. 278/2003 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, nabytí účinnosti dnem jeho vyhlášení (28. srpna 2003).

Čl.II zákona č. 278/2003 Sb.

Souběžné dodávky elektrické energie a plynu uskutečňované na základě smluv uzavřených ke dni účinnosti tohoto zákona se řídí dosavadními předpisy.

Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, nabytí účinnosti dnem vstupu smlouvy o přistoupení České republiky k Evropské unii v platnost (1. května 2004).

Zákon č. 670/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, nabytí účinnosti dnem jeho vyhlášení (30. prosince 2004).

Bezpečnostní pásma plynových zařízení

druh zařízení:	velikost pásma:
Podzemní zásobníky	250 m
Tlakové zásobníky zkapalněných plynů do vnitřního obsahu nad 5 m ³ do 20 m ³	20 m
nad 20 m ³ do 100 m ³	40 m
nad 100 m ³ do 250 m ³	60 m
nad 250 m ³ do 500 m ³	100 m
nad 500 m ³ do 1000 m ³	150 m
nad 1000 m ³ do 3000 m ³	200 m
nad 3000 m ³	300 m
Plynojemy do 100 m ³	30 m
nad 100 m ³	50 m
Plínový plynů (od technologie)	100 m
Zkapalňovací stanice stlačených plynů	100 m
Odpařovací stanice zkapalněných plynů	100 m
Kompresorové stanice (od technologie)	200 m
Regulační stanice vysokotlaké	10 m
Regulační stanice velmi vysokotlaké	20 m
Vysokotlaké plynovody	
do DN 100	15 m
do DN 250	20 m
nad DN 250	40 m
Velmi vysokotlaké plynovody	
do DN 300	100 m
do DN 500	150 m
nad DN 500	200 m

Čl. II zákona č. 278/2003 Sb.

Souběžné dodávky elektrické energie a plynu uskutečňované na základě smluv uzavřených ke dni účinnosti tohoto zákona se řídí dosavadními předpisy.

Čl. II zákona č. 670/2004 Sb.

Přechodná a závěrečná ustanovení

1. Operátor trhu s elektřinou musí do 6 měsíců ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona požádat o udělení licence.
2. Práva a povinnosti Bilančního centra podle tohoto zákona vykonává do 31. prosince 2004 Ústřední plynárenský dispečink.
3. Osoby založené v souvislosti s oddělením provozovatelů distribučních soustav podle § 25 odst. 3 nebo § 59a odst. 3 zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona, nebo provozovatele přepravní soustavy podle § 58a odst. 4 zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona, musí do 30 dnů ode dne jejich založení požádat o udělení licence. Do doby udělení licence nebo do doby vzniku těchto osob, je-li tento den pozdější, vykonávají práva a povinnosti podle tohoto zákona dosavadní držitelé licencí; k těmto dnům zanikají souběžně držené licence provozovatelů distribučních soustav, s výjimkou licence na distribuci elektřiny a licence na distribuci plynu, a u provozovatele přepravní soustavy souběžně držené licence, s výjimkou licence na přepravu plynu.
4. Práva a povinnosti vyplývající ze smluv o dodávce elektřiny a ze smluv o sdružených službách dodávky elektřiny uzavřených souběžným držitelem licence na distribuci elektřiny a licence na obchod s elektřinou, přecházejí na držitele licence na obchod s elektřinou, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 25a zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona.
5. Práva a povinnosti vyplývající ze smluv o dodávce plynu a ze smluv o sdružených službách dodávky plynu uzavřených souběžným držitelem licence na distribuci plynu a licence na obchod s plynem přecházejí na držitele licence na obchod s plynem, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 59a zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona.
6. Poprvé je provozovatel přenosové, přepravní nebo distribuční soustavy povinen zpracovat a předat Energetickému regulačnímu úřadu a ministerstvu program podle § 24a odst. 2 písm. d), § 25a odst. 2 písm. d), § 58a odst. 2 písm. d) a § 59a odst. 2 písm. d) do 90 dní ode dne nabytí účinnosti toho zákona.
7. Vertikálně integrovaný plynárenský podnikatel, který je držitelem licence na přepravu plynu, je povinen rozhodnout o způsobu oddělení podle § 58a a toto své rozhodnutí do 30 dnů od nabytí účinnosti tohoto zákona písemně oznámit ministerstvu a Energetickému regulačnímu úřadu.
8. Stane-li se chráněný zákazník podle § 21 nebo § 55 oprávněným zákazníkem, není smlouva o dodávce elektřiny nebo o dodávce plynu uzavřená podle dosavadních předpisů dotčena a nadále se považuje za smlouvu o sdružených službách dodávky elektřiny nebo za smlouvu o sdružených službách dodávky plynu a cena stanovená ve smlouvě o dodávce elektřiny nebo o dodávce plynu odkazem na cenové rozhodnutí, týkající se elektřiny nebo plynu, se nahrazuje odkazem na ceník dodavatele elektřiny nebo dodavatele plynu, který musí být zveřejněn minimálně 30 dnů před termínem platnosti uvedených cen; v případě, že oprávněný zákazník s touto cenou nesouhlasí, má právo smlouvu vypovědět s výpovědní lhůtou jeden měsíc. Výpovědní lhůta začíná prvním dnem následujícího kalendářního měsíce.
9. Práva a povinnosti vyplývající ze smluv o připojení uzavřených podle dosavadních předpisů souběžným držitelem licence na distribuci elektřiny a licence na obchod s elektřinou přecházejí na držitele licence na distribuci elektřiny, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 25a zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona.
10. Práva a povinnosti vyplývající ze smluv o připojení uzavřených podle dosavadních předpisů souběžným držitelem licence na distribuci plynu a licence na obchod s plynem přecházejí na držitele licence na distribuci plynu, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 59a zákona č. 458/2000 Sb., ve znění tohoto zákona.

11. Oprávnění k cizím nemovitostem, jakož omezení jejich užívání, která vznikla na základě smluv uzavřených souběžným držitelem licence na distribuci elektřiny a licence na obchod s elektřinou podle dosavadních předpisů, přecházejí na držitele licence na distribuci elektřiny, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 25a tohoto zákona.
12. Oprávnění k cizím nemovitostem, jakož omezení jejich užívání, která vznikla na základě smluv uzavřených souběžným držitelem licence na přepravu plynu a licence na obchod s plynem podle dosavadních předpisů, přecházejí na držitele licence na přepravu plynu, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 58a tohoto zákona.
13. Oprávnění k cizím nemovitostem, jakož omezení jejich užívání, která vznikla na základě smluv uzavřených souběžným držitelem licence na distribuci plynu a licence na obchod s plynem podle dosavadních předpisů, přecházejí na držitele licence na distribuci plynu, který vznikl v souvislosti s oddělením podle § 59a tohoto zákona.
14. Rozhodne-li Energetický regulační úřad o změně dodavatele poslední instance, přecházejí práva a povinnosti vyplývající ze smluv uzavřených mezi dosavadním dodavatelem poslední instance a konečným zákazníkem na nového dodavatele poslední instance. Dosavadní dodavatel poslední instance je povinen poskytnout nově vybranému dodavateli poslední instance součinnost a nezbytné údaje.
15. Energetický regulační úřad může rozhodnout o možnosti zahrnutí oprávněných minimálních nákladů vzniklých držitelům licence na přenos elektřiny, distribuci elektřiny, přepravu plynu a distribuci plynu v souvislosti s otevřením trhu s elektřinou nebo trhu s plynem do regulovaných cen.
16. Správní řízení zahájená před účinností tohoto zákona se dokončí podle dosavadních právních předpisů. Autorizace na podnikání v energetických odvětvích vydané podle předchozích právních předpisů zanikají k 31. březnu 2005.
17. Ministerstvo průmyslu a obchodu vydá vyhlášku k provedení § 16 písm. e), § 25 odst. 12 písm. b), § 32 odst. 6, § 49 odst. 1, § 57 odst. 8 písm. h), § 61 odst. 2 písm. e), § 62 odst. 3 písm. a), § 62 odst. 4 písm. b), § 64 odst. 6, § 67 odst. 14, § 73 odst. 5, § 73 odst. 10.
18. Energetický regulační úřad vydá vyhlášku k provedení § 20 odst. 7 a § 27 odst. 7.
19. Ministerstvo průmyslu a obchodu a Energetický regulační úřad podle § 57 odst. 1 písm. a) stanoví vyhláškou Pravidla provozu přepravní soustavy a distribučních soustav v plynárenství.

Klaus v. r.

Havel v. r.

Zeman v. r.

Poznámky:

- 1) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/54/ES o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektrickou energií a kterou se zrušuje Směrnice 96/92/ES.
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/55/ES o společných pravidlech pro vnitřní trh se zemním plynem a kterou se zrušuje Směrnice 98/30/ES.
Nařízení (ES) č. 1228/2003 Evropského parlamentu a Rady ze dne 26. června 2003 o podmínkách pro přístup k síti pro přeshraniční výměny elektrické energie.
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/8/ES o prosazování kombinované výroby elektřiny a tepla založené na poptávce po užitečném teple na vnitřním energetickém trhu.
- 1a) Čl. 3 odst. 2 a 3 nařízení Rady (EHS) 139/2004 ze dne 20. ledna 2004 o kontrole spojování podniků.
- 1b) Část šestá zákona č. 337/1992 Sb., o správě daní a poplatků, ve znění pozdějších předpisů.
- 2) Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů České republiky, ve znění pozdějších předpisů.
- 2a) Nařízení ES/1228/2003 Evropského parlamentu a Rady ze dne 26. června 2003 o podmínkách pro přístup k síti pro přeshraniční výměny elektrické energie.
- 3) Zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.
- 4) Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů.
- 4a) Vyhláška č. 218/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů.
- 5) Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění zákona č. 121/2000 Sb. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích. Vyhláška č. 55/1999 Sb., o způsobu výpočtu výše újmý nebo škody způsobené na lesích.
- 5) Zákon č. 133/2000 Sb., o evidenci obyvatel a rodných číslech a o změně některých zákonů (zákon o evidenci obyvatel), ve znění pozdějších předpisů.
- 6) Vyhláška č. 18/2002 Sb., o podmínkách připojení a dopravy elektřiny v elektrizační soustavě, ve znění vyhlášky č. 300/2003 Sb.
- 6) § 1 zákona č. 133/2000 Sb., ve znění zákona č. 53/2004 Sb.
- 6a) Vyhláška č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie.
- 7) Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- 7) Zákon č. 40/1993 Sb., o nabytí a pozbývání státního občanství České republiky, ve znění pozdějších předpisů.
- 8) Zákon č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.
- 8) § 4 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů.
- 9) Zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), ve znění pozdějších předpisů.
- 9) § 5 odst. 1 písm. c) zákona č. 101/2000 Sb., ve znění zákona č. 439/2004 Sb.
- 10) Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.
- 10a) § 20f a násl. občanského zákoníku.
- 11) Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- 12) Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění zákona č. 119/2000 Sb.
- 12a) Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů.
- 12b) Zákon č. 131/2000 Sb., o hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů.
- 12b) § 53 odst. 5 zákona č. 218/2002 Sb., o službě státních zaměstnanců ve správních úřadech a o odměňování těchto zaměstnanců a ostatních zaměstnanců ve správních úřadech (služební zákon)
- 13) Zákon č. 265/1991 Sb., o působnosti orgánů České republiky v oblasti cen, ve znění pozdějších předpisů.
- 14) Zákon č. 552/1991 Sb., o státní kontrole, ve znění pozdějších předpisů.
- 15) Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). § 13 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií.
- 16) Zákon č. 337/1992 Sb., o správě daní a poplatků, ve znění pozdějších předpisů.
- 17) § 149 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád.
- 18) Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky.

VYHLÁŠKA č. 150/2001 Sb.

Ministerstva průmyslu a obchodu

ze dne 12. dubna 2001,

kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

Změna: 478/2005 Sb.

Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví podle § 14 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, (dále jen „zákon“) k provedení § 6 odst. 1 zákona:

§ 1

Předmět úpravy

- (1) Vyhláška stanoví minimální účinnost užití energie při
 - a) výrobě tepelné energie v kotlích,
 - b) dodávce tepelné energie na výstupu z kotelny,
 - c) výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí,
 - d) kombinované výrobě elektřiny a tepla v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem,
 - e) kombinované výrobě elektřiny a tepla v souboru s plynovou a parní turbínou a spalínovým kotlem (dále jen „paroplynový cyklus“),
 - f) kombinované výrobě elektřiny a tepla v kogenerační jednotce s pístovým motorem,
 - g) kombinované výrobě elektřiny a tepla v palivovém článku.
- (2) Vyhláška dále určuje způsob stanovení skutečně dosažené účinnosti užití energie v zařízeních pro výrobu elektřiny a tepelné energie.

§ 2

Rozsah úpravy

- (1) Vyhláška se vztahuje na nově zřizovaná zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie a na zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie, u nichž se provádí změna dokončených staveb (dále jen „rekonstrukce zařízení“), s výjimkou zařízení pro výrobu tepelné energie s celkovým tepelným výkonem do 200 kW, kogeneračních jednotek s pístovými motory do celkového elektrického výkonu výroby 90 kW a kotlů využívajících teplo odpadních spalin z technologických procesů, a to i v případě, že jsou vybaveny přitápěním.
- (2) Vyhláška se vztahuje na nově zřizovaná zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie a na rekonstrukce zařízení, k nimž bylo vydáno stavební povolení¹⁾ po dni nabytí účinnosti této vyhlášky.

§ 3

Minimální účinnost užití energie při výrobě tepelné energie v kotlích

- (1) Účinností užití energie při výrobě tepelné energie v kotlích je účinnost výroby tepelné energie v kotli η_v podle přílohy č. 1 a účinnost dodávky tepelné energie z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie η_d podle přílohy č. 4.

- (2) Minimální účinnost výroby tepelné energie při provozu kotlů v závislosti na druhu spalovaného paliva a jmenovitém výkonu kotle je uvedena v příloze č. 2, při provozu spalinových kotlů za plynovou turbínou v příloze č. 3. Minimální účinnost dodávky tepelné energie z kotelny je uvedena v příloze č. 5.
- (3) Minimální účinnost výroby tepelné energie a minimální účinnost dodávky tepelné energie se vztahuje jak na samostatný zdroj tepelné energie, tak na kotelnu, která je součástí výrobní elektřiny.
- (4) Jestliže je v kotelně více kotlů, vztahuje se minimální účinnost výroby tepelné energie éta v na každý kotel, s výjimkou kotle, který byl v daném roce z vážných provozních důvodů využíván jen v krátkých intervalech, popř. s podstatně sníženým výkonem. Tím není dotčeno dodržení minimální účinnosti dodávky tepelné energie éta d uvedené v příloze č. 5.
- (5) Není-li v kotelně instalováno měření výroby tepelné energie a spotřeby paliva na všech kotlích, zjišťuje se splnění minimální účinnosti výroby u kotlů, které jsou měřením vybaveny. U ostatních kotlů se splnění minimální účinnosti výroby zjišťuje za část roku, kdy to provozní podmínky umožňují, zejména za dobu, kdy byl kotel v provozu samostatně. Vždy se zjišťuje dodržení minimální účinnosti dodávky z kotelny η_d uvedené v příloze č. 5.
- (6) Při rekonstrukci zařízení pro výrobu tepelné energie v kotli nemusí být splněna minimální účinnost výroby tepelné energie podle přílohy č. 2 nebo 3 nebo účinnost dodávky tepelné energie podle přílohy č. 5, prokáže-li energetický audit, že její splnění není technicky možné nebo je ekonomicky neefektivní. V takovém případě se realizují technická opatření a úpravy provozního režimu vedoucí ke zlepšení dosud dosahované účinnosti užití energie. Takto stanovená hodnota účinnosti se stává závaznou pro dodržování při provozu zařízení.

§ 4

Minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí

- (1) Účinností užití energie při výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí je účinnost výroby elektřiny η_{el} podle přílohy č. 6.
- (2) Minimální účinnost výroby elektřiny při provozu turbosoustrojí je uvedena v příloze č. 7.
- (3) Minimální účinnost výroby elektřiny podle přílohy č. 7 se nevztahuje na parní turbosoustrojí s kondenzačním provozem, které odebírá páru z rozvodu o nižším tlaku a slouží zpravidla k regulaci kolísavého odběru páry průmyslového závodu.
- (4) Je-li ve výrobně elektřiny více turbosoustrojí, vztahuje se minimální účinnost výroby elektřiny podle přílohy č. 7 na průměrnou hodnotu celé výroby.
- (5) Při rekonstrukci zařízení pro výrobu elektřiny v parním kondenzačním turbosoustrojí nemusí být splněna minimální účinnost výroby elektřiny podle přílohy č. 7, prokáže-li energetický audit, že pro její splnění nelze zajistit dostatečný odběr tepelné energie nebo zavedení kombinované výroby tepla a elektřiny je technicky nevhodné nebo ekonomicky neefektivní. V takovém případě se realizují technická opatření a úpravy provozního režimu vedoucí ke zlepšení dosud dosahované účinnosti užití energie. Takto stanovená hodnota účinnosti se stává závaznou pro dodržování při provozu zařízení.

§ 5

Minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem

- (1) Účinností užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem je účinnost výroby energie η_{et} podle přílohy č. 8.
- (2) Minimální účinnost výroby energie při provozu soustrojí vztahená na výsledné produkty, tj. elektrickou a tepelnou energii, je uvedena v příloze č. 9.
- (3) Špičkovým provozem soustrojí v příloze č. 9 je provoz nejvýše 500 hodin ročně.
- (4) Je-li ve výrobně elektřiny více soustrojí s plynovou turbínou, vztahuje se požadavek dodržení minimální účinnosti podle přílohy č. 9 na průměrnou hodnotu celé výroby.

§ 6

Minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v paroplynovém cyklu

- (1) Účinností užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v paroplynovém cyklu je účinnost výroby energie η_{et} podle přílohy č. 10.
- (2) Minimální účinnost výroby energie při provozu paroplynového cyklu vztahená na výsledné produkty, tj. elektrickou a tepelnou energii, je uvedena v příloze č. 9.
- (3) Je-li ve výrobně elektřiny více soustrojí s plynovou, popř. s parní turbínou, vztahuje se požadavek dodržení minimální účinnosti podle přílohy č. 9 na průměrnou hodnotu celé výroby.

§ 7

Minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v kogenerační jednotce s pístovým motorem

- (1) Účinností užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v kogenerační jednotce s pístovým motorem je účinnost výroby elektřiny η_{ek} podle přílohy č. 11 a účinnost výroby energie ve výrobně η_{et} podle přílohy č. 12.
- (2) Minimální účinnost výroby energie v kogenerační jednotce s pístovým motorem vztahená na výsledné produkty, tj. elektrickou a tepelnou energii, je uvedena v příloze č. 13.
- (3) Špičkovým provozem soustrojí se v příloze č. 13 rozumí provoz nejvýše 500 hodin ročně.
- (4) Je-li ve výrobně více kogeneračních jednotek a výroba elektrické a tepelné energie je měřena souhrnně za celou výrobu, vztahuje se požadavek dodržení hodnoty minimální účinnosti podle přílohy č. 13 na celou výrobu.
- (5) Minimální účinnost výroby energie při kombinaci kogeneračních jednotek a kotlů ve výrobně je uvedena v příloze č. 13.

§ 8

Minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v palivovém článku

- (1) Účinností užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie v palivovém článku je účinnost výroby elektřiny η_{pc} a tepelné energie podle přílohy č. 14 a účinnost výroby energie ve výrobně η_{et} podle přílohy č. 15.

- (2) Minimální účinnost výroby energie v palivovém článku bude stanovena po získání potřebných provozních zkušeností a po ověření prakticky dosažitelných hodnot.
- (3) Je-li ve výrobně více palivových článků a výroba elektřiny a tepelné energie je měřena souhrnně za celou výrobu, vztahuje se požadavek dodržení minimální účinnosti na celou výrobu.

§ 9

Stanovení minimální účinnosti užití energie

- (1) Ve zdrojích tepelné energie s celkovým tepelným výkonem nad 200 kW a ve výrobnách elektřiny s celkovým instalovaným elektrickým výkonem nad 90 kW se vede provozní evidence o instalovaném zařízení a využívá se k vyhodnocování účinnosti užití energie a k porovnání provozních hodnot s minimální účinností podle příloh č. 2, 3, 7, 9 a 13.
- (2) Na vyžádání se předkládá provozní evidence a výpočet účinnosti užití energie Státní energetické inspekci podle zvláštního právního předpisu. ²⁾
- (3) Účinnost dodávky tepelné energie ze zdroje η_d a účinnost výroby tepelné energie η_t v u každého kotle vybaveného měřením výroby tepla a spotřeby paliva se ve zdroji tepelné energie s celkovým výkonem nad 200 kW vyhodnocuje a eviduje 1x měsíčně. Pro ostatní kotle platí ustanovení § 3 odst. 6.
- (4) Účinnost výroby elektřiny η_{el} se vyhodnocuje pro každé parní turbosoustrojí, pro každé soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem a pro celou výrobu elektřiny 1x měsíčně.
- (5) Účinnost užití energie η_{et} se ve výrobně elektřiny s celkovým instalovaným elektrickým výkonem nad 90 kW u každé kogenerační jednotky nebo palivového článku, pokud jsou vybaveny samostatným měřením výroby elektřiny a spotřeby paliva, a pro celou výrobu elektřiny vyhodnocuje 1x měsíčně.
- (6) Hodnocení minimální účinnosti užití energie podle příloh č. 2, 3, 7, 9 a 13 se provádí vždy jednou ročně a je rozhodující splnění průměrné roční hodnoty dosahované za provozních podmínek zdroje tepelné energie a výroby elektřiny.

§ 10

Účinnost

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem vyhlášení, s výjimkou § 9 odst. 6, který nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2002.

Ministr:
doc. Ing. Grégr v. r.

Stanovení účinnosti výroby tepelné energie v kotlích

- (1) Účinnost výroby tepelné energie η_v se stanoví jako poměr tepelné energie vyrobené v kotli Q_v a energie paliva spáleného v kotli za stejnou dobu Q_{pal} [GJ], vyjádřený v %:

$$\eta_v = \frac{Q_v \times 100}{Q_{\text{pal}}} = \frac{Q_v \times 100}{M_{\text{pal}} \times Q_i} \quad [\%]$$

- (2) Tepelná energie vyrobená v kotli Q_v se stanoví podle druhu teplotnosné látky
a) pro teplovodní a horkovodní kotle

$$Q_v = \frac{M_v \times (i_{vy} - i_{vs})}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

- b) pro parní kotle s výrobou přehřáté páry

$$Q_v = \frac{M_p \times (i_p - i_{nv})}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

- c) pro parní kotle s výrobou syté páry

$$Q_v = \frac{M_{nv} \times (i_p \times i_{nv})}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

- (3) Není-li možno použít postup podle odstavce 2, protože nejsou pro kotle o jmenovitém výkonu do 2,5 MW či při součtovém výkonu kotelný do 4 MW s automatickými hořáky na plyné nebo kapalné palivo k dispozici spolehlivá, technicky vhodná měřidla nebo by jejich pořízení bylo ekonomicky neefektivní, nebo není instalováno měření výroby tepelné energie na kotlích ani měření dodávky na výstupu z kotelný vzhledem k tomu, že vlastník je jediným konečným spotřebitelem tepelné energie či z jiných závažných důvodů, stanoví se účinnost výroby tepelné energie η_v s využitím měření provedeného v příslušném roce např. servisním technikem:

$$\eta_v = 100 - Z_k - 4 \quad [\%]$$

- (4) Postup podle odstavce 3 lze použít též u teplovodních kotlů do výkonu 400 kW, pokud prokazatelně splňují požadavky na účinnost podle zvláštního právního předpisu (Nařízení vlády č. 180/1999 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plyná paliva).
- (5) U kotlů výkonového rozsahu podle odstavce 3, spalujících tuhá paliva nebo vybavených hořáky na plyné či kapalné palivo bez plně automatické regulace, které nejsou vybaveny měřením z důvodů uvedených v odstavci 3, může kontrolní orgán¹⁾ ve zdůvodněných případech požadovat, aby splnění minimální účinnosti výroby nebo dodávky tepelné energie bylo prokázáno topnou zkouškou.
- (6) Účinnost výroby tepelné energie ve spalinovém kotli za plynovou turbinou éta v se stanoví jako poměr rozdílů průměrných ročních teplot spalin na vstupu do kotle a na výstupu z něho a průměrné roční teploty na vstupu, s odečtením ztráty tepla z kotle do okolí:

$$\eta_v = \left(\frac{t_s - t_k}{t_s} - \frac{Z_{ss}}{100} \right) \times 100 \quad [\%]$$

kde

M_{nv} [t]	množství napájecí vody na vstupu do kotle
M_p [t]	množství páry na výstupu z kotle
M_{pal} [t, tis.m ³]	množství spáleného paliva
M_v [t]	množství oběhové vody proteklé kotlem
Q_i [MJ/kg, MJ/m ³]	výhřevnost paliva
Q_{pal} [GJ]	energie paliva spáleného v kotli, resp. v kotelně
Q_v [GJ]	teplo vyrobené v kotli
Z_k [%]	Ztráta citelným teplem spalin (komínová) zjištěná na základě měření teploty a analýzy spalin za kotlem (při větším počtu měření průměrná hodnota v příslušném roce)
Z_{ss} [%]	Ztráta sdílením tepla z kotle do okolí (pokud není známa z dokumentace, dosadí se $Z_{ss} = 1\%$)
i_{nv} [kJ/kg]	průměrná roční entalpie napájecí vody na vstupu do kotle
i_p [kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry na výstupu z kotle
i_{vs} [kJ/kg]	průměrná roční entalpie horké nebo teplé vody na vstupu do kotle
i_{vy} [kJ/kg]	průměrná roční entalpie horké nebo teplé vody na výstupu z kotle
t_k [°C]	průměrná roční teplota spalin na výstupu z kotle do komína
t_s [°C]	průměrná roční teplota spalin z turbíny na vstupu do kotle
η_v [%]	účinnost výroby tepla v kotli

Příloha 2

Minimální účinnost výroby tepelné energie η_v pro palivové kotle

	účinnost při použití paliva [%]							
výkon kotle ve zdroji tepelné energie	koks	černé uhlí	brikety	hnědé uhlí tříděné	hnědé uhlí netříděné	topný olej leh. LTO	mazut (top. olej TTO)	zemní plyn
do 0,5 MW	69	68	67	66	62	80	-	85
0,51 - 3 MW	-	70	69	68	63	83	-	86
3,1 - 6 MW	-	75	-	72	65	84	81	87
6,1 - 20 MW	-	77	-	75	70	85	82	90
20,1 - 50 MW	-	80	-	-	77	87	85	92
nad 50 MW	-	82	-	-	82	89	86	93

Poznámka: V úvahu se nebere palivo zapalovací a stabilizační. U kotlů určených pro spalování dvou druhů paliva záměnným způsobem platí minimální účinnost vztahovaná na palivo, které se skutečně v daném období spaluje. U kotlů určených ke spalování více druhů paliva se minimální účinnost stanoví váženým průměrem pro jednotlivé druhy paliva. Pro netypická paliva jako dřevní hmota, průmyslové odpady, městské odpadky, kalový a vysokopecní plyn apod. se minimální účinnost nestanovuje.

Minimální účinnost výroby tepelné energie η_v pro spalínové kotle za plynovou turbínou

teplota spalin na vstupu do kotle t_s	účinnost výroby tepelné energie η_{et}	měrná spotřeba energie v palivu s_{pal}^{et}
[°C]	[%]	[GJ/GJ]
do 400	74	1,35
401 - 450	76	1,32
451 - 500	78	1,28
501 - 550	80	1,25
nad 550	81	1,24

Stanovení účinnosti dodávky tepelné energie z kotelny, popř. ze zdroje tepelné energie

- (1) Účinnost dodávky tepelné energie η_d se stanoví jako poměr tepelné energie dodané z kotelny, popř. ze zdroje tepla Q_d [GJ] a energie paliva spáleného ve všech kotlích za stejnou dobu Q_{pal} [GJ], vyjádřený v %:

$$\eta_d = \frac{Q_d \times 100}{Q_{pal}} = \frac{Q_d \times 100}{M_{pal} \times Q_i^r} \quad [\%]$$

- (2) Tepelná energie dodaná z kotelny, popř. ze zdroje tepla Q_d se stanoví podle druhu teplotnosné látky

a) tepelná energie dodávaná v teplé nebo horké vodě

$$Q_d = \frac{M_{pd} \times (i_{dv} - i_{dz})}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

b) tepelná energie dodávaná v páře

$$Q_d = \frac{M_{pd} \times (i_{pd} - i_k)}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

c) tepelná energie dodávaná v páře při zahmutí ztráty kondenzátu v rozvodu tepla a u odběratele (mimo zdroj tepla)

$$Q_d = \frac{M_{pd} \times (i_{pd} - M_k \times i_k)}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

d) tepelná energie dodávaná v páře několika výstupy s různými parametry je součtem ze součinů měřeného množství a jemu odpovídající entalpie pro jednotlivé parametry páry a vratného kondenzátu

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^n M_{pdi} \times (i_{pd} - i_k)_i}{1000} \quad \text{resp.} \quad Q_d = \frac{\sum_{i=1}^n M_{pdi} \times i_{pdi} - \sum_{i=1}^n M_{ki} \times i_{ki}}{1000} \quad [\text{GJ}]$$

kde

M_k	[t]	množství vratného kondenzátu na vstupu do kotelny, resp. do zdroje tepelné energie
M_{nv}	[t]	množství napájecí vody na vstupu do kotle
M_{pal}	[t, tis.m ³]	množství spáleného paliva
M_{pd}	[t, tis.m ³]	množství páry měřené na výstupu z kotelny, resp. na výstupu ze zdroje tepelné energie
M_{pdi}	[t]	množství páry jednotlivých parametrů na výstupu z kotelny
M_{vd}	[t]	množství oběhové vody měřené na výstupu z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie
Q_d	[GJ]	teplo dodané z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie
Q_{ri}	[MJ/kg, MJ/m ³]	výhřevnost paliva
Q_{pal}	[GJ]	energie paliva spáleného v kotli, resp. v kotelně
i_{dv}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie oběhové vody na výstupu z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie
i_{dz}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie oběhové vody na vstupu do kotelny, resp. do zdroje tepelné energie
i_k	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie vratného kondenzátu
i_{ki}	[kJ/kg]	roční entalpie vratného kondenzátu jednotlivých parametrů na vstupu do kotelny, resp. do zdroje tepelné energie
i_{pd}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry v místě měření průtoku
i_{pdi}	[kJ/kg]	roční entalpie páry jednotlivých parametrů na výstupu z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie
η_d	[%]	účinnost dodávky tepelné energie z kotelny, resp. ze zdroje

Příloha 5

Minimální účinnost dodávky tepla z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie

Minimální účinnost dodávky tepla z kotelny, resp. ze zdroje tepelné energie η_d může být oproti účinnosti výroby tepelné energie η_a v podle tabulek v přílohách 2 a 3 nižší až o 2 % u teplovodních kotlů a horkovodních kotlů a až o 4 % nižší u parních kotlů. Snížení kompenzuje vlastní spotřebu a ztráty vznikající při provozu kotlů a jejich příslušenství, s výjimkou stáčení mazutu, ohřevu zásobních nádrží, rozmrazování uhlí v tunelu nebo trvalého provozu parních turbopump.

Příloha 6

Stanovení účinnosti výroby elektřiny v parním turbosoustrojí

- (1) Účinnost výroby elektřiny v parním turbosoustrojí se stanoví jako poměr fyzikálního ekvivalentu vyrobené elektřiny měřené na svorkách generátoru E_{sv} [MWh] k energii paliva připadajícího na její výrobu Q_{pal}^e [GJ] za stejnou dobu:

$$\eta_{el} = \frac{3,6 \times E_{sv} \times 100}{Q_{pal}^e} = \frac{3,6 \times E_{sv} \times 100}{Q_{el}} \times \frac{Q_{el} + Q_{tep}}{Q_{pal}} \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny v parním turbosoustrojí

$$S_{pal}^{ev} = \frac{Q_{pal}^e}{E_{sv}} = \frac{Q_{pal}}{E_{sv}} \times \frac{Q_{el}}{Q_{el} + Q_{tep}} = \frac{3,6 \times 100}{\eta_{el}} \quad [GJ/MWh]$$

kde

E_{sv}	[MWh]	výroba elektřiny měřená na svorkách generátoru
Q_{el}	[GJ]	tepelná energie páry spotřebovaná k výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí
Q_{pal}	[GJ]	energie paliva spotřebovaného v kotlích ke krytí výroby elektřiny a tepla
Q_{pal}^e	[GJ]	energie paliva spotřebovaného v kotlích připadajícího na výrobu elektřiny
Q_{tep}	[GJ]	tepelná energie dodaná z výroby (užitečné teplo)
S_{pal}^{ev}	[GJ/MWh]	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny v parním turbosoustrojí
η_{el}	[%]	účinnost výroby elektřiny v parním turbosoustrojí

(3) Tepelná energie páry spotřebovaná k výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí

$$Q_{el} = \frac{M_{ad} \times i_{ad} - M_{pt} \times i_{pt} - M_u \times i_u - \sum_{i=1}^n M_{oi} \times i_{oi}}{1000} \quad [GJ]$$

kde

M_{ad}	[t]	celkové množství páry na vstupu do turbíny (admisní)
M_{oi}	[t]	množství páry do jednotlivých odběrů
M_{vt}	[t]	množství páry na výstupu z vysokotlakého dílu turbíny do mezipřehříváku
M_e	[t]	množství páry do protitlaku nebo množství turbinového kondenzátu (podle druhu turbíny)
M_u	[t]	množství ucpávkové páry, pokud je její teplo využíváno (není-li využíváno, člen $M_u \times i_u$ odpadá)
M_v	[t]	množství vody (vstřiku) pro regulaci teploty páry na výstupu z mezi přehříváku
i_{ad}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry na vstupu do turbíny (admisní)
i_{oi}	[kJ/kg]	průměrné roční entalpie páry na výstupu z turbíny do jednotlivých odběrů
i_{nt}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry na vstupu do nízkotlakého dílu turbíny
i_e	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry vystupující z turbíny do protitlaku nebo entalpie kondenzátu (podle druhu turbíny)
i_u	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie ucpávkové páry (pokud je využívána)
i_{vt}	[kJ/kg]	průměrná roční entalpie páry na výstupu z vysokotlakého dílu turbíny do mezipřehříváku.

Příloha 7

Minimální účinnost výroby elektrické energie v parním turbosoustrojí η_{el}

Účinnost výroby η_{el}	Měrná spotřeba energie v palivu	
	S_{pal}^{ev}	
%	GJ/GJ	GJ/MWh
49	2,04	7,35

Poznámky:

* platí pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla

** platí pro výrobu elektřiny s kondenzačním provozem a s dodávkou užitečného tepla v poměru vyrobené elektřiny a dodávky užitečného tepla E_{sv} (MWh)/ Q_{tep} (MWh) rovným nebo větším než 4,4 (elektrárny s dodávkou tepla); v případě zdrojů s kotli na spalování biomasy bude minimální účinnost stanovena odborným posudkem obsahujícím rovněž zhodnocení možností využití tepla.

Stanovení účinnosti výroby energie v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem

- (1) Účinnost výroby energie v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem (včetně přitápění) se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu vyrobené elektřiny měřené na svorkách generátoru a užitečného tepla dodaného z výroby k celkové energii paliva spáleného v plynové turbíně a ve spalínovém kotli, vyjádřený v %:

$$\eta_{et} = \frac{3,6 \times (E_{sv}^s + E_{sv}^o) + Q_{tep} + Q_{ov_v}}{Q_{pal}^s + Q_{pal}^o + Q_{pal}^d} \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu k výrobě energie v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem

$$S_{pal}^{et} = \frac{Q_{pal}^s + Q_{pal}^o + Q_{pal}^d}{3,6 \times (E_{sv}^s + E_{sv}^o) + Q_{tep} + Q_{ov_v}} = \frac{100}{\eta_{et}} \quad [GJ/GJ]$$

kde

E_{sv}^o	[MWh]	elektrická energie vyrobená v plynovém turbosoustrojí při provozu do obchodu (bez využití odpadního tepla)
E_{sv}^s	[MWh]	elektrická energie vyrobená v plynovém turbosoustrojí při provozu se spalínovým kotlem
Q_{pal}^d	[GJ]	energie paliva spáleného v kotli pomocí přitápěcího hořáku
Q_{pal}^o	[GJ]	energie paliva spáleného v plynové turbíně při provozu do obchodu (bez využití tepla)
Q_{pal}^s	[GJ]	energie paliva spáleného v plynové turbíně při provozu s kotlem
Q_{tep}	[GJ]	tepelná energie dodaná z výroby (užitečné teplo)
Q_{ov_v}	[GJ]	tepelná energie dodaná vodě v nízkoteplotním ohříváku spalínového kotle (ve vychlázovací smyčce) pro vytápění nebo jiné účely, nikoliv pro napájení spalínového kotle
S_{pal}^{et}	[GJ/GJ]	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie (elektřiny a tepla) vztažená na výrobu elektřiny na svorkách generátoru a na dodávku tepelné energie ze zdroje
η_{et}	[%]	účinnost výroby energie (elektřiny a tepelné energie) v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem

Minimální účinnost výroby energie v kombinovaném cyklu s plynovou turbínou a spalino- vým kotlem a v paroplynovém cyklu η_{et}

Provozní soubor	Účinnost výroby η_{et}	Měrná spotřeba energie v palivu S_{pal}^{et}
-	%	GJ/GJ
plynová turbína + spalínový kotel	74	1,35
plyn. turbína + spalínový kotel - špičkový provoz	28	3,37
paroplynový cyklus s využitím tepla	72	1,39
paroplynový cyklus s konden- zací	50*	1,39

Poznámka:

* platí pro výrobní elektrárny s kondenzačním provozem a s dodávkou užitečného tepla v poměru vyrobené elektrárny a dodávky užitečného tepla $E_{sv} (MWh)/Q_{tep} (MWh)$ rovným nebo větším než 4,4 (elektrárny s dodávkou tepla).

Stanovení účinnosti výroby energie v paroplynovém cyklu

- (1) Účinnost výroby energie v paroplynovém cyklu se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu elektrárny měřené na svorkách generátorů a užitečné tepelné energie dodané z výroby k celkové energii paliva spáleného v plynové turbíně a ve spalínovém kotli (popř. také v palivovém kotli, je-li instalován), vyjádřený v %:

$$\eta_{et} = \frac{3,6 \times (E_{sv}^s + E_{sv}^o + E_{sv}) + Q_{tep} + Q_{ov}}{Q_{pal}^s + Q_{pal}^o + Q_{pal}^d + Q_{pal}^k} \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie v paroplynovém cyklu

$$S_{pal}^{et} = \frac{Q_{pal}^s + Q_{pal}^o + Q_{pal}^d + Q_{pal}^k}{3,6 \times (E_{sv}^s + E_{sv}^o + E_{sv}) + Q_{tep} + Q_{ov}} = \frac{100}{\eta_{et}} \quad [GJ/GJ]$$

kde

E_{sv}	[MWh]	elektrina vyrobená v parním turbosoustrojí
E_{sv}^o	[MWh]	elektrická energie vyrobená v plynovém turbosoustrojí při provozu do obchozu (bez využití odpadního tepla)
E_{sv}^s	[MWh]	elektrická energie vyrobená v plynovém turbosoustrojí při provozu se spalino- vým kotlem
Q_{pal}^d	[GJ]	energie paliva spáleného v kotli pomocí přitápěcího hořáku
Q_{pal}^k	[GJ]	energie paliva spáleného v palivovém kotli, který dodává další páru do parního

Q_{pa}^o	[GJ]	turbosoustrojí, pokud je ve výrobně instalován
Q_{pal}^s	[GJ]	energie paliva spáleného v plynovém turbosoustrojí při provozu do obchozu
Q_{tep}	[GJ]	energie paliva spáleného v plynové turbíně při provozu s kotlem
Q_{ov}^v	[GJ]	tepelná energie dodaná z výroby (užitečné teplo)
		tepelná energie dodaná vodě v nízkoteplotním ohříváku spalínového kotle (ve vychlazovací smyčce) pro vytápění nebo jiné účely, nikoliv pro napájení spalínového kotle
S_{pal}^{et}	[GJ/GJ]	měrná spotřeba energie v palivu vztažená na výrobu elektřiny na svorkách všech generátorů a na dodávku tepelné energie ze zdroje
η_{et}	[%]	účinnost výroby energie v paroplynovém cyklu vztažená na výrobu elektřiny na svorkách všech generátorů a na dodávku tepelné energie ze zdroje.

Příloha 11

Stanovení účinnosti výroby energie v kogenerační jednotce s pístovým motorem

- (1) Účinnost výroby energie v soustrojí s pístovým motorem η_{kj} se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu elektrické energie měřené na svorkách generátoru E_{kj} [MWh] a tepelné energie dodané z kogenerační jednotky Q_{kj} [GJ] k energii paliva spáleného v této jednotce Q_{pal}^{kj} [GJ], vyjádřený v %:

$$\eta_{kj} = \frac{3,6 \times E_{kj} + Q_{kj}}{Q_{pal}^{kj}} \times 100 \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektrické energie v kogenerační jednotce

$$S_{pal}^{et} = \frac{3,6 \times Q_{pal}^{kj}}{3,6 \times E_{kj} + Q_{kj}} = \frac{3,6 \times 100}{\eta_{kj}} \quad [GJ/GJ]$$

kde

E_{kj}	[MWh]	elektřina vyrobená v kogenerační jednotce, měřená na svorkách generátoru
Q_{kj}	[GJ]	tepelná energie vyrobená v kogenerační jednotce
Q_{pal}	[GJ]	energie paliva spáleného v kogenerační jednotce
S_{pal}^{ev}	[GJ/MWh]	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny v kogenerační jednotce
η_{kj}	[%]	účinnost výroby energie (elektrické a tepelné) v kogenerační jednotce

Stanovení účinnosti výroby energie ve výrobně (kotelně) s kogeneračními jednotkami

- (1) Účinnost výroby energie ve výrobně zahrnující jednu nebo více kogeneračních jednotek a jeden nebo více kotlů, obvykle teplovodních, se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu vyrobené elektrické energie měřené na svorkách generátorů a tepelné energie dodané z kogeneračních jednotek a z kotlů k celkové energii paliva spáleného v kogeneračních jednotkách a v kotlích, vyjádřených v %:

$$\eta_{\text{et}} = \frac{3,6 \times E_{\text{kj}} + Q_{\text{vyt}}}{Q_{\text{pal}}^{\text{kj}} + Q_{\text{pal}}^{\text{ko}}} \times 100 \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie (elektrické a tepelné) ve výrobně

$$S_{\text{pal}}^{\text{et}} = \frac{Q_{\text{pal}}^{\text{kj}} \times Q_{\text{pal}}^{\text{ko}}}{3,6 \times E_{\text{kj}} + Q_{\text{vyt}}} = \frac{100}{\eta_{\text{et}}} \quad [\text{GJ/GJ}]$$

kde

E_{kj}	[MWh]	elektřina vyrobená v kogenerační jednotce, měřená na svorkách generátoru
$Q_{\text{pal}}^{\text{kj}}$	[GJ]	energie paliva spáleného v kogenerační jednotce
$Q_{\text{pal}}^{\text{ko}}$	[GJ]	energie paliva spáleného v kotlích
Q_{vyt}	[GJ]	tepelná energie dodaná z výroby (z kogeneračních jednotek a kotlů)
$S_{\text{pal}}^{\text{et}}$	[GJ/GJ]	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie ve výrobně
η_{et}	[%]	účinnost výroby energie (elektrické a tepelné) ve výrobně

Minimální účinnost výroby energie v kogenerační jednotce s pístovým motorem η_{kj} a minimální účinnost výroby energie ve výrobě s kogeneračními jednotkami a kotlí η_{et}

Jmenovitý elektr. výkon kogenerační jednotky	teplota vody na výstupu kogenerační jednotky	účinnost výroby energie v kogenerační jednotce η_{kj}	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektř. S_{pal}^{ev}	účinnost výroby energie (tep.+el.) v kotelně η_{et}^*
KW	°C	%	GJ/MWh	%
do 100	do 90	75	4,8	$75 + 9xK/(1+K)$
nad 100	do 90	80	4,5	$80 + 5xK/(1+K)$
nad 100	91 - 100	75	4,8	$75 + 10xK/(1+K)$
nad 100	101 - 110	69	5,22	$69 + 16xK/(1+K)$
nad 100	111 - 120	64	5,62	$64 + 21xK/(1+K)$
nad 100	121 - 130	59	6,1	$59 + 26xK/(1+K)$
nad 100	nad 130	54	6,67	$54 + 31xK/(1+K)$

$$* K = \frac{Q_{pal}^{ko}}{Q_{pal}^{kj}}$$

kde

Q_{pal}^{kj} [GJ] energie paliva spáleného v kogenerační jednotce
 Q_{pal}^{ko} [GJ] energie paliva spáleného v kotlích

Minimální účinnost výroby elektřiny v kogenerační jednotce s pístovým motorem pro špičkový provoz

Účinnost výroby elektřiny η_{kj} při špičkovém provozu bez využití tepelné energie se stanoví stejně jako v příloze č. 11 s tím, že veličina Q_{kj} má nulovou hodnotu.

jmenovitý elektrický výkon kogenerační jednotky	účinnost výroby elektrické energie η_{kj}	měrná spotř. energie v palivu na výr. elektř. S_{pal}^{ev}
kW	%	GJ/MWh
do 30	26	13,85
31 - 100	30	12,0
nad 100	32	11,25

Stanovení účinnosti výroby energie (elektrické a tepelné) η_{pc} v palivovém článku

- (1) Účinnost výroby energie v palivovém článku η_{pc} se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu elektřiny měřené na svorkách palivového článku E_{pc} [MWh] a tepelné energie dodané z palivového článku Q_{pc} [GJ] k energii paliva (nosiče energie) spáleného v této jednotce, vyjádřený v %:

$$\eta_{pc} = \frac{3,6 \times E_{pc} + Q_{pc}}{Q_{pal}^{pc}} \times 100 \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu elektrické energie v palivovém článku

$$S_{pal}^{ev} = \frac{3,6 \times Q_{pal}^{pc}}{3,6 \times E_{pc} + Q_{pc}} = \frac{100}{\eta_{pc}} \quad [GJ/MWh]$$

kde

E_{pc}	[MWh]	elektřina vyrobená v palivovém článku, měřená na jeho svorkách
Q_{pc}	[GJ]	tepelná energie vyrobená v palivovém článku
Q_{pc}^{pal}	[GJ]	energie paliva (nosiče energie spáleného v palivovém článku
S_{pal}^{ev}	[GJ/MWh]	energie paliva (nosiče energie) spotřebovaného v palivovém článku
η_{pc}	[%]	účinnost výroby elektřiny v palivovém článku

Stanovení účinnosti výroby energie η_{et} ve výrobně (kotelně) s palivovými články a kotli

- (1) Účinnost výroby energie ve výrobně zahrnující jeden nebo více palivových článků a jeden nebo více kotlů (obvykle teplovodních) se stanoví jako poměr součtu fyzikálního ekvivalentu vyrobené elektrické energie měřené na svorkách palivových článků a tepelné energie dodané z palivových článků a z kotlů k celkové energii paliva spáleného v palivových člancích a v kotlích, vyjádřených v %:

$$\eta_{et} = \frac{3,6 \times E_{pc} + Q_{vyt}}{Q_{pal}^{pc} + Q_{pal}^{ko}} \times 100 \quad [\%]$$

- (2) Měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie (elektriny a tepelné energie) ve výrobně

$$S_{et, pal} = \frac{Q_{pal}^{pc} \times Q_{pal}^{ko}}{3,6 \times E_{pc} + Q_{vyt}} = \frac{100}{\eta_{et}} \quad [GJ/GJ]$$

kde

E_{pc}	[MW]	elektrina vyrobená v palivovém článku, měřená na jeho svorkách
Q_{pal}^{ko}	[GJ]	energie paliva spáleného v kotlích
Q_{pal}^{pc}	[GJ]	energie paliva (nosiče) energie spáleného v palivových člancích
Q_{vyt}	[GJ]	tepelná energie dodaná z výroby (z palivových článků a z kotlů)
$S_{et, pal}$	[GJ/GJ]	měrná spotřeba energie v palivu na výrobu energie (elektriny a tepelné energie) ve výrobně (v palivových člancích a v kotlích)
η_{et}	[%]	účinnost výroby energie (elektrické a tepelné) ve výrobně

1) Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

2) § 93 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon).

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 195/2001 Sb.

ze dne 21. května 2001,

kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce

Vláda nařizuje podle § 4 odst. 7 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií:

§ 1

- (1) Toto nařízení stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce na úrovni krajů, hlavního města Prahy a statutárních měst.
- (2) Pokud obec využije svého práva pořídit územní energetickou koncepci pro svůj územní obvod nebo jeho část, může postupovat podle tohoto nařízení obdobně s přihlédnutím k dostupnosti vstupních údajů.

§ 2

- (1) Rozbor trendů vývoje poptávky po energii obsahuje
 - a) analýzu území, jejímž cílem je shromáždit údaje o počtu obyvatel a sídelní struktuře včetně výhledu, dále geografické a klimatické údaje, na základě kterých je možno provádět tepelné technické výpočty a analyzovat budoucí výrobu a spotřebu energie,
 - b) analýzu spotřebitelských systémů a jejich nároků v dalších letech, jejímž cílem je určení spotřebitelů a spotřebitelských systémů v tomto členění: bytová sféra, občanská vybavenost, podnikatelský sektor a provedení kvantifikace jejich energetické náročnosti.
- (2) Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií obsahuje
 - a) analýzu dostupnosti paliv a energie, jejímž cílem je určit strukturální rozdělení užitých klasických, netradičních a obnovitelných zdrojů energie a jejich podíl a dostupnost při zásobování řešeného územního obvodu,
 - b) zhodnocení, zda byla dodržena závazná část územního plánu obsahující plochy a koridory pro veřejně prospěšné stavby, podmínky vývoje obce a jejího členění a koncepci technického vybavení.
- (3) Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie obsahuje
 - a) analýzu možnosti užití obnovitelných zdrojů energie zaměřené na regionální a místní cíle a snížení ekologické zátěže,
 - b) zjištění a možnosti využívání případného výskytu druhotných energetických zdrojů na území.
- (4) Hodnocení ekonomicky využitelných úspor se provede podle tabulkových a grafických výstupů územní energetické koncepce uvedených v příloze k tomuto nařízení; toto hodnocení obsahuje
 - a) potenciál úspor a jejich realizaci u spotřebitelských systémů, kde se určují příležitosti pro získání úspor energie v jednotlivých spotřebitelských systémech a vyjádří se potenciální množství energie, které lze uspořit u jednotlivých spotřebitelských systémů realizací úsporných opatření; úsporná opatření se rozčlení z hlediska realizovatelnosti na dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor energie,
 - b) potenciál úspor a jejich realizaci u výrobních a distribučních systémů, kde se určují příležitosti pro získání úspor energie v jednotlivých výrobních a distribučních systémech a vyjádří se potenciální množství energie, které lze uspořit u jednotlivých výrobních a distribučních systémů realizací úsporných opatření; úsporná opatření se rozčlení z hlediska realizovatelnosti na dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor energie včetně posouzení využití nejlépe dostupných technologií.
- (5) Řešení energetického hospodářství území obsahuje
 - a) zabezpečení energetických potřeb územních obvodů s podílem využívání obnovitelných a druhotných zdrojů a úspor energie a s ekonomickou efektivností při respektování státní

- energetické koncepce, regionálních omezujících podmínek a se zabezpečením spolehlivosti dodávek jednotlivých forem energie,
- b) formulaci variant technického řešení rozvoje místního energetického systému vedoucích k uspokojení požadavků definovaných prognózou vývoje energetické poptávky řešeného územního obvodu a požadavků na kvalitu ovzduší a ochranu klimatu. Při formulaci variant se může uplatnit princip dvoucestného zásobování energií. Varianty technického řešení musí především
1. vycházet z principů metody integrovaného plánování zdrojů, vytvářet vyváženou strategii rozvoje mezi spotřebitelskou poptávkou a výrobními zdroji na bázi rovnocenného hodnocení opatření ve zdrojové a spotřební straně energetické bilance územního obvodu s preferencí územní soběstačnosti před dálkovými přenosy spojenými se ztrátami v rozvodech,
 2. zajišťovat spolehlivou dodávku energie,
 3. maximalizovat energetickou efektivnost užití primárních energetických zdrojů,
 4. využívat co nejširší potenciál úspor energie a obnovitelných a druhotných zdrojů energie,
 5. splňovat požadavky na ochranu ovzduší a klimatu,
 6. být technicky i ekonomicky proveditelné,
- c) vyčíslení účinků a nároků variant, přitom se posuzují zejména
1. energetická bilance nového stavu a podíl ztrát v rozvodech na výrobě,
 2. investiční náklady vyvolané navrženým technickým řešením,
 3. provozní náklady, zejména náklady na palivo a energii,
 4. výrobní náklady spojené se zabezpečením území energií,
 5. plošné nároky na zábor půdy,
 6. výrobní energetický efekt zdrojové části systému,
 7. množství produkovaných znečišťujících látek a jejich porovnání s emisními stropy a imisními limity,
 8. úspora primárních energetických zdrojů,
 9. vytvořené nové pracovní příležitosti,
- d) komplexní vyhodnocení variant rozvoje územního energetického systému, čímž se rozumí rozhodovací proces o optimální variantě budoucího způsobu výroby, distribuce a užití energie v územním obvodu pomocí více kritérií respektujících zejména ekonomické a ekologické cíle. Hodnocení se proto přednostně provádí na základě metod vícekritériálního rozhodování a analýzy rizika. Výběr dílčích rozhodovacích kritérií vychází z cílů státní ekologické a energetické koncepce a cílů pořizovatele územní koncepce. Ekonomické cíle se kvantifikují pomocí kritérií ekonomické efektivnosti zahrnujících systémový přístup a korektní metody ekonomického hodnocení. Použitá metoda musí respektovat časovou hodnotu peněz a toky nákladů vyvolaných realizací a provozem hodnocené varianty řešení. V rámci komplexního hodnocení se rovněž provede analýza rizika s cílem vyhodnocení míry rizika spojeného s realizací jednotlivých variant rozvoje místního energetického systému,
- e) stanovení pořadí výhodnosti variant z hlediska nejvyššího stupně efektivnosti dosažení stanovených cílů místního energetického systému a doporučené nejvhodnější varianty rozvoje energetického systému v předmětném územním obvodu. Souhrn vah vyhodnocovacích ekologických a ekonomických kritérií musí být shodný.

§ 3

Toto nařízení nabývá účinnosti dnem vyhlášení.

Předseda vlády:

Ing. Zeman v. r.

Ministr průmyslu a obchodu:

doc. Ing. Grégr v. r.

Tabulkové a grafické výstupy řešení územní energetické koncepce

ODHAD PRODUKCE SLEDOVANÝCH EMISNÍCH LÁTEK (t/rok)

BILANCE JE ZPRACOVÁNA PRO	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl Terciální sféra Zemědělství Doprava Zdroje elektřiny a tepla		nezařazené nad 5 MW od 2,2 do 5 MW do 0,2 MW

REZZO	EMISE	ČU	HU	KOKS	DŘEVO	LTO	ZP	BP	LPG	Celkem
1	tuhé									
	SO ₂									
	NO _x									
	CO									
	C _x H _y									
2	CO ₂									
	tuhé									
	SO ₂									
	NO _x									
	CO									
3	C _x H _y									
	CO ₂									
	tuhé									
	SO ₂									
	NO _x									
celkem	CO									
	C _x H _y									
	CO ₂									
	tuhé									
	SO ₂									

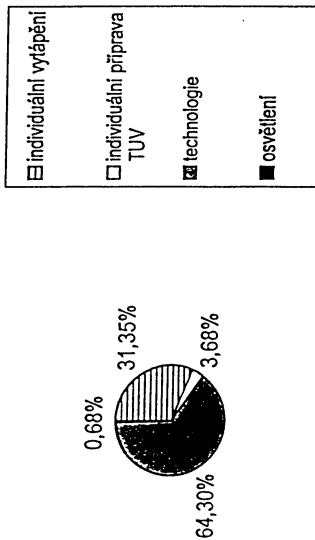
Celkem: t/rok

Legenda:

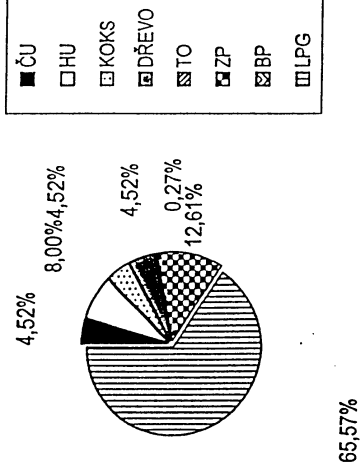
ČU černé uhlí
 HU hnědé uhlí
 LTO lehké topné oleje

ZP zemní plyn
 BP bioplyn
 LPG kapalný plyn

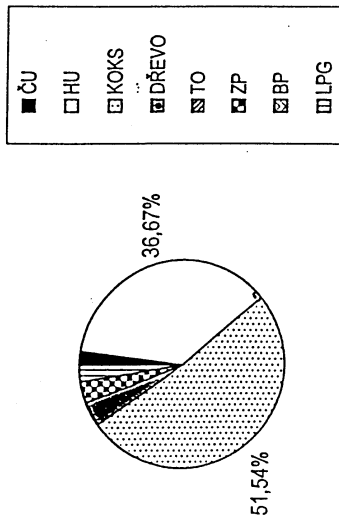
Celková struktura spotřeby energie



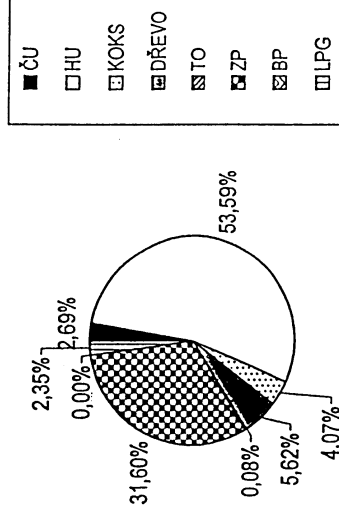
Struktura spotřeby paliv na technologii



Struktura spotřeby paliv na vytápění



Struktura spotřeby paliv na TUV



STRUKTURA SPOTŘEBY PRIMÁRNÍCH PALIV PODLE ÚČELU SPOTŘEBY (GJ)

Typ	ČU	HU	KO	DR	TO	ZP	LPG	Ostatní	Celkem
Elektrárny									
Ost. zdroje tepla a el.									
Bydlení									
Průmysl									
Terciální sféra									
Doprava									
Zemědělství									

STRUKTURA CELKOVÉ POTŘEBY ENERGIE PODLE ÚČELU UŽITÍ (GJ)

Typ	ČU	HU	KO	DR	TO	ZP	LPG	Ostatní	CZT	El. energie	Celkem	%
Bydlení												
Průmysl												
Terciální sféra												
Doprava												
Zemědělství												
Celkem												

VYHLÁŠKA č. 213/2001 Sb.

Ministerstva průmyslu a obchodu

ze dne 14. června 2001,

kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu

Změna: 425/2004 Sb.

Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví podle § 14 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, (dále jen „zákon“) k provedení § 9 odst. 3 a 7 a § 10 odst. 4 zákona:

§ 1

Předmět úpravy

Touto vyhláškou se podrobněji stanoví náležitosti provádění energetického auditu, který provádějí osoby zapsané do seznamu energetických auditorů. Současně se stanoví vzor písemné žádosti o zápis do seznamu energetických auditorů, který je uveden v příloze č. 1.

§ 2

Písemná zpráva o energetickém auditu

- (1) Hodnocení současné úrovně provozovaného energetického hospodářství a budov obsahuje
 - a) identifikační údaje,
 - b) popis výchozího stavu,
 - c) zhodnocení výchozího stavu.
- (2) Celková výše technicky dosažitelných energetických úspor je obsažena v návrhu opatření ke snížení spotřeby energie.
- (3) Návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor obsahuje
 - a) ekonomické vyhodnocení, a
 - b) vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí.
- (4) Závěrečný posudek energetického auditora obsahuje závazné výstupy energetického auditu včetně evidenčního listu.

§ 3

Identifikační údaje

Identifikační údaje obsahují

- a) určení zadavatele auditu, a to u fyzické osoby jméno a příjmení, datum narození, identifikační číslo (bylo-li přiděleno) a trvalý pobyt, u právnické osoby název nebo obchodní firmu, identifikační číslo (bylo-li přiděleno), sídlo a údaje o jejím statutárním orgánu,
- b) určení provozovatele předmětu energetického auditu, pokud je různý od zadavatele auditu,
- c) určení zpracovatele (energetického auditora), jméno a příjmení zpracovatele, jeho trvalý pobyt, identifikační číslo (bylo-li přiděleno), číslo a datum vydání osvědčení o zapsání do seznamu energetických auditorů,
- d) určení předmětu energetického auditu, kterým je podnik, provozovna, zařízení nebo budova, přesné místo, kde je předmět auditu umístěn, včetně adresy a majetkoprávní vztah k zadavateli auditu.

Popis výchozího stavu

- (1) Popis výchozího stavu předmětu energetického auditu obsahuje základní údaje o:
 - a) předmětu energetického auditu,
 - b) energetických vstupech a výstupech,
 - c) vlastních energetických zdrojích,
 - d) rozvodech energie,
 - e) významných spotřebičích energie.
- (2) Údaje o předmětu energetického auditu jsou
 - a) název předmětu energetického auditu,
 - b) základní popis,
 - c) charakteristika hlavních činností v předmětu auditu (sortiment výrobků, výrobní technologie),
 - d) situační plán,
 - e) seznam všech budov s uvedením jejich účelu,
 - f) výčet všech energeticky významných technologií, včetně výrobních.
- (3) Dalšími zdroji údajů k popisu výchozího stavu jsou projektová dokumentace a technicko ekonomické podklady charakteristické pro předmět auditu, jako jsou provozní režim, počet pracovních dnů v týdnu a směnnost, počet zaměstnanců, výkony, produkce a smluvní závazky mající vztah k energetickému hospodářství.
- (4) Údaje o energetických vstupech a výstupech musí obsahovat stanovení průměrné roční výše energetických vstupů a výstupů týkajících se předmětu energetického auditu, zobrazující stav před realizací projektu za 3 předchozí roky.
- (5) Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech obsahuje údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Vzor tabulkového zpracování je uveden v příloze č. 2.
- (6) Roční množství nakupovaných paliv a energie se stanoví z daňových a účetních dokladů. U nákupu elektrické energie se zjistí množství nakupované elektřiny, sazba odběru, cena, sjednané technické maximum, sjednaná nebo měřená čtvrt hodinová maxima v jednotlivých měsících. U nákupu tepla se zjistí množství nakupovaného tepla, druh a parametry topného média, cena za měrnou jednotku, způsob měření množství a parametrů tepla a způsob daňového a účetního dokladování a analyzují se plnění smluvně sjednaných technicko ekonomických ustanovení. Sestaví se přehled za 3 předchozí roky v přepočtu na klimatické podmínky s využitím denostupňové metody podle zvláštního právního předpisu ¹⁾.
- (7) V případě zdrojů na využití obnovitelné energie popis obsahuje i parametry primárního energetického zdroje, zejména hydrologické údaje, větrnou charakteristiku lokality a parametry nízkopotenciálního tepla.
- (8) Pokud v předmětu energetického auditu existují energetické zdroje, sestaví se základní roční bilanční tabulka výroby energie ze zdrojů v objektu v rozsahu zobrazujícím stav před realizací projektu.
- (9) Bilance výroby energie z vlastních zdrojů obsahuje ukazatele zdroje v technických jednotkách a jejich ročních hodnotách. Zpracovávají se v tabulkovém provedení, jehož vzor je uveden v příloze č. 3. Sestaví se přehled pro 3 předchozí roky v přepočtu na produkty z výroby nebo na klimatické podmínky s využitím denostupňové metody. Z tohoto přehledu se stanoví průměrné roční energetické účinnosti zdroje, specifické spotřeby tepla v palivu na výrobu energie a roční využití zdroje.

- (10) Jako součást bilance výroby energie se uvede popis zdrojů. U zdroje energie se uvede jeho typ, kterým je výtopna, teplárna, elektrárna nebo spalovna. Pro každou instalovanou jednotku se uvede
- a) počet, typ, označení výrobce, rok výroby,
 - b) jmenovitý výkon tepelný nebo elektrický,
 - c) parametry vyráběného média,
 - d) druh paliva,
 - e) odlučovací zařízení,
 - f) předpokládaná životnost.
- (11) Údaje pro rozvod energie se zjišťují pro pátevní a hlavní rozvody. Pro rozvod tepla se uvede druh, jeho délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace. Na základě těchto údajů se ověří a aktualizují schémata energetických rozvodů, zhodnotí se jejich stav a vybavenost měření a stanoví se energetické toky v úsecích, které nejsou vybaveny měřeními. Stejně se postupuje i u navazujících zařízení, jako jsou zejména předávací stanice.
- (12) Údaje o budovách a významných spotřebičích energie obsahují údaje o tepelně technických vlastnostech konstrukcí a konečné spotřebě energie v budovách a údaje o parametrech technologických spotřebičů, které ovlivňují energetickou bilanci předmětu energetického auditu. Zjišťují se technické parametry spotřebičů energie z pasportů, podle štítků a z provozních záznamů.
- (13) Základní informace o budovách se zjišťují z projektové dokumentace včetně změn, popřípadě ze zaměření skutečného stavu doplněného o fotografickou dokumentaci, daňových a účetních dokladů a dalších ověřitelných dokumentů dokládajících spotřebu energie v časovém rozsahu 3 roků, zkušeností z provozu získaných od správce budovy, provozní obsluhy a uživatelů, dopadů na životní prostředí, popisu míry zanedbané údržby a záměrů zadavatele energetického auditu.
- (14) Základními informacemi o technologických spotřebičích jsou zejména druh spotřebiče, jeho roční provozní hodiny, energetický příkon, u tepla druh teplosnosného média a jeho parametry, u elektrické energie její napětí a úroveň, u paliva jeho druh, dále způsob regulace a měření. V odůvodněných případech se stanoví měrné spotřeby paliv a energie na jednotku produkce energeticky náročných výrobků.
- (15) U osvětlovacích soustav se skutečný stav světelně technických parametrů, zejména intenzita osvětlení, rovnoměrnost osvětlení, jasové poměry, zjišťuje převážně na základě měření osvětlovaných prostorů. Na základě takto ověřené skutečnosti se provádí hodnocení provozu osvětlovací soustavy z hlediska hygienických požadavků, navrhnou se opatření k úspornému nakládání s energií pro osvětlování a posoudí se energetická náročnost osvětlovací soustavy.

§ 5

Zhodnocení výchozího stavu

- (1) Pro zhodnocení výchozího stavu se sestaví roční energetická bilance stávajícího předmětu energetického auditu na základě údajů získaných z provedených šetření.
- (2) Vzor základního tvaru energetické bilance je uveden v příloze č. 4.
- (3) Ukazatele energetické bilance je možno doplnit, případně rozčlenit některé položky v závislosti na konkrétní situaci. Vyhodnocení energetické účinnosti a dalších ukazatelů jednotlivých částí energetického hospodářství se provede na základě údajů získaných při zjištění výchozího stavu.
- (4) Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje jsou uvedeny v příloze č. 5.

- (5) Z údajů základních technických ukazatelů vlastního energetického zdroje se určí rezervy na vlastním energetickém zdroji, hodnotí se úroveň energetické účinnosti a ročního využití a stanoví se technické a jiné příčiny, pro které nejsou tyto ukazatele vyhovující.
- (6) Analýza stavu rozvodů energie, budov a spotřebičů se provede obdobně podle přílohy č. 5.
- (7) U budov se stanoví tepelně technické vlastnosti konstrukcí, model energetické potřeby budovy a upřesní se potřeby energie budovy podle skutečných spotřeb energie v průběhu 3 roků. Potřeba tepelné energie se stanoví podle zvláštního právního předpisu ²⁾ k ohodnocení budovy a porovnání s požadovanými normovými hodnotami.
- (8) Kontrola stávajících údajů energetické bilance obsahuje zejména
- a) vstupy paliv a energie, kde se kontrolují kvalitativní a kvantitativní ukazatele nakupovaných paliv a energie, soulad s příslušnými smlouvami o dodávce a dodržování cen uvedených v cenících,
 - b) změnu stavu zásob paliv, kde se dokládá řádně provedenou inventarizací skládek, provádí se rovněž fyzická obhlídka a porovnání vykazovaného okamžitého stavu se skutečností, ověřují se vykázané ztráty množství i kvality skladovaných paliv,
 - c) prodej energie fyzickým a právnickým osobám, kde se jedná o prodej elektřiny, tepla, stlačeného vzduchu nebo upravené vody z vlastní výroby a posuzují se možnosti zvýšení prodeje energie fyzickým a právnickým osobám,
 - d) provozní ukazatele zdroje energie v předmětu energetického auditu, kde se posuzují roční energetické účinnosti, účinnosti jednotlivých agregátů, využití výkonu, výše instalovaného výkonu, specifické spotřeby a způsob provozování,
 - e) energetické ztráty v rozvodech energie, kde se posuzuje zejména úroveň těchto ztrát a zjišťují se příčiny jejich nadměrné výše, stav tepelných izolací, způsob provozu rozvodů a jejich dimenze,
 - f) spotřebu energie na vytápění a přípravu teplé užitkové vody, kde se posoudí dodržování navrhovaných podmínek tepelné pohody ve vytápěných místnostech, využívání měřicí a regulační techniky, roční spotřeba tepla na jednotku objemu vytápěného prostoru nebo vytápěné plochy a spotřeba teplé užitkové vody na osobu,
 - g) tepelně technické vlastnosti budov a jejich konstrukcí,
 - h) spotřebu energie na technologické výrobní procesy, kde se provádí energetická analýza výrobních technologií,
 - i) spotřebu energie na ostatní procesy, jako je větrání, chlazení a osvětlení; sledují se hlavně specifické spotřeby energie, velikost příkonů, časové využití a jejich účelnost.
- (9) Výsledkem uvedených analýz je zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení výše dosažitelných energetických úspor v předmětu energetického auditu včetně možných úspor nákladů na energii.
- (10) Provádí-li se energetický audit u technologických zařízení na výrobu elektřiny a tepelné energie, na přenos, distribuci a vnitřní rozvod elektrické energie a na rozvod tepelné energie včetně vnitřního rozvodu, hodnotí se toto zařízení podle zvláštního právního předpisu ³⁾. V těchto případech se navržená opatření stanovují s cílem dosáhnout minimálně hodnot stanovených těmito předpisy. Jestliže technologická zařízení na výrobu elektřiny a tepelné energie, na přenos, distribuci a vnitřní rozvod elektrické energie a na rozvod tepelné energie včetně vnitřního rozvodu odpovídají požadavkům na účinnost užití energie stanoveným podle zvláštního právního předpisu ³⁾, energetický audit se neprovádí. V případě, že zařízení budou splňovat jen některé požadavky na účinnosti užití energie, provádí se energetický audit v plném rozsahu pouze na zbývající část, která požadavky nesplňuje.
- (11) Provádí-li se energetický audit stavební části budovy, jednoznačně se stanoví, u kterých konstrukcí dosažení požadovaných hodnot podle zvláštního právního předpisu ²⁾ není technicky možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na předpokládanou dobu užívání budovy, její provozní účely, nebo to odporuje požadavkům zvláštního právního předpisu ⁵⁾. V případě, že budovy budou splňo-

vat jen některé požadavky na účinnosti stanovené zvláštním právním předpisem ²⁾, neprovádí se jen příslušná část, která požadavky splňuje, a zbytek je třeba provést v plném rozsahu.

- (12) Odpovídá-li měrná spotřeba tepla při vytápění budov požadavkům stanoveným podle zvláštního právního předpisu ¹⁾, ²⁾, energetický audit se neprovádí. Tuto skutečnost prokáže vlastník energetickým průkazem budovy. U budov již užívaných se při stanovení ukazatele měrné spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody vychází ze zvláštního právního předpisu ¹⁾ a z naměřených hodnot tepla a teplé užitkové vody za poslední měřené období.

§ 6

Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

- (1) Energetický audit v návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor obsahuje konkrétní opatření vedoucí k jejich využití. U jednotlivých opatření se stanoví výše úspory energie v technických jednotkách s jejich finančním ohodnocením, výše investičních a provozních nákladů a prostá návratnost. Následně se opatření uspořádají do minimálně 2 variant, není-li touto vyhláškou stanoveno jinak, pro komplexní vyhodnocení.
- (2) Pro jednotlivé varianty se zpracují energetické bilance a porovnají se s bilancí platnou pro výchozí stav. Stanoví se investiční náklady, skutečně dosažitelná výše energetických úspor nebo snížení nákladů na energii pro jednotlivé varianty při zvážení všech omezujících vlivů.
- (3) Výsledkem jsou upravené energetické bilance jednotlivých variant, které obsahují potřebné ukazatele před a po realizaci projektu, a to v technických i finančních jednotkách. Zpracovávají se v tabulkovém provedení, jehož vzor je uveden v příloze č. 6.
- (4) Z upravené energetické bilance se vypočte výše dosažitelných energetických úspor v objektu a úspora finančních nákladů na pořízení paliv a energie.
- (5) Energetický audit zpracováváný pro příspěvkové organizace zřízené správním úřadem navíc stanoví dílčí soubor technických a organizačních opatření ke snížení spotřeby energie, jejichž realizaci lze uhradit z uspořené náklady za nespotřebovaná paliva a energii, za období nepřekračující polovinu stanovené odpisové doby příslušného hmotného majetku, zejména energetického hospodářství a budov, podle zvláštního právního předpisu ⁶⁾.
- (6) U budov se pro navržené úpravy tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí, tj. systémové hranici, hodnoceného objemu budovy stanoví potřeba tepelné energie podle upřesněného modelu energetické potřeby budovy, návazně na § 5 odst. 7, a provede se hodnocení potřeby tepelné energie upravené budovy podle zvláštního právního předpisu ²⁾ k porovnání s požadovanými normovými hodnotami.

§ 7

Ekonomické vyhodnocení

- (1) Úspory nákladů na energii vyplývající z upravené energetické bilance se upravují zejména o změnu dalších provozních nákladů, případně tržeb za energii, mzdy, servisní služby, opravy, provozní hmoty a tržby za prodej energie. Takto se stanoví roční přínosy a změna peněžních toků energeticky úsporného projektu. Ve výpočtech se přínosy uvažují v cenové úrovni roku realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané státní podpory.
- (2) Výpočet ekonomického vyhodnocení se provede způsobem uvedeným v příloze č. 7.
- (3) Do ekonomického hodnocení se nezahrnují náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby.

§ 8

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

- (1) V energetickém auditu se kvantifikuje snížení zátěže životního prostředí vyplývající z variant. Uvede se název znečišťující látky, její množství v t/rok pro výchozí stav a stav po realizaci. Vyhodnocení se uvádí pro zdroje a spotřebu energie, které jsou předmětem energetického auditu.
- (2) Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí se zpracovává v tabulkovém provedení, jehož vzor je uveden v příloze č. 8.
- (3) K výpočtu rozdílu emisí znečišťujících látek se použijí údaje uvedené v příloze č. 8.

§ 9

Výstupy energetického auditu

- (1) Výstupy energetického auditu jsou:
 - a) hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství,
 - b) celková výše dosažitelných energetických úspor, která se uvede v technických jednotkách,
 - c) návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu včetně ekonomického hodnocení,
 - d) doporučení obsahující konečné stanovisko a doporučení energetického auditora k realizaci navrženého energeticky úsporného projektu,
 - e) posouzení využití obnovitelných zdrojů energie pro konkrétní předmět energetického auditu včetně ekonomického hodnocení.
- (2) Vzor evidenčního listu energetického auditu je uveden v příloze č. 9.
- (3) V návrhu vybrané varianty souboru opatření k dosažení optimální úspory energie se uvede zdůvodnění z hledisek technických, ekonomických a dalších smluvně dohodnutých hodnotících kritérií. Uvede se míra využití potenciálu energetických úspor, roční finanční výnos získaný realizací a ekonomická efektivnost projektu. Současně se uvedou okrajové podmínky, za kterých jsou hodnoty úspor energie stanoveny. U budov se stanovuje úspora energie a měrná spotřeba tepla na vytápění budovy podle zvláštního právního předpisu ²⁾.
- (4) Vybraná varianta nebo její část podle § 6 odst. 5 v energetickém auditu provedeném pro příspěvkové organizace zřízené správním úřadem se posoudí z hlediska možnosti financování projektů energetických služeb formou dodavatelského úvěru podle zvláštního právního předpisu ⁷⁾ a podle přílohy č. 7.

§ 10

Rozsah energetického auditu

- (1) Hodnota, od níž vzniká pro organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace povinnost podrobit své budovy či zařízení energetickému auditu, se stanoví ve výši 1500 GJ celkové roční spotřeby energie.
- (2) Hodnota, od níž vzniká pro fyzické a právnické osoby s výjimkou uvedených v § 10 odst. 1 povinnost podrobit své budovy či zařízení energetickému auditu, se stanoví ve výši 35 000 GJ celkové roční spotřeby energie.
- (3) Jsou-li splněny hodnoty podle odstavce 1 nebo 2, pak hodnota, od níž vzniká podle odstavce 1 nebo 2 povinnost zajistit zpracování energetického auditu, se u budov a areálů samostatně zásobovaných energií stanoví ve výši 700 GJ celkové roční spotřeby energie.

- (4) Celkovou roční spotřebou energie se rozumí součet všech forem energie ve všech odběrných místech evidovaných pod jedním identifikačním číslem. Pro přepočty se používají následující vztahy:
- | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------|
| a) elektrická energie | 1 MWh | 3,6 GJ, |
| b) zemní plyn | 1000 m ³ n | 34,05 GJ, |
| | 1 MWh | 3,24 GJ, |
- c) tuhá či kapalná paliva se přepočítávají údajem výhřevnosti udávaným dodavatelem.
- (5) Forma energie podle odstavce 4 je:
- nakoupená elektřina pro vlastní spotřebu,
 - nakoupený plyn pro vlastní spotřebu,
 - nakoupená tepelná energie pro vlastní spotřebu, nebo koupená tuhá nebo kapalná paliva, pokud jsou použita pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie.
- (6) Výsledky energetického auditu jedné budovy lze použít pro další budovy, jedná-li se o:
- budovy stejné stavební soustavy, stavebního provedení, současného stavu konstrukcí a srovnatelné podlažnosti,
 - budovy se stejným způsobem zásobování tepelnou energií na vytápění, stejným způsobem dodávky teplé užitkové vody, stejným způsobem užívání a srovnatelným vnitřním rozvozem.
- (7) Výsledky energetického auditu jednoho technologického zařízení lze využít pro další technologická zařízení, pokud jsou splněny podmínky, že se jedná o technologická zařízení stejného či srovnatelného typu, produkce a kapacity.
- (8) Ustanovení odstavců 6 a 7 nelze použít pro energetické audity zpracovávané podle § 9 odst. 3 písm. a) zákona a podle zvláštního právního předpisu ⁹⁾.

§ 11

Odborná způsobilost

- (1) Za praxi v oboru se považuje nepřetržitá činnost v posledních 6 letech
- v oboru energetické auditorství pro potřeby Programu státních podpor při snižování spotřeby paliv a energie v České republice,
 - v oboru energetické poradenství na základě vydaného povolení podle zvláštního právního předpisu ⁹⁾ nebo zaměstnanecký poměr u fyzické či právnické osoby poskytující poradenství podle zvláštního právního předpisu, ⁹⁾
 - autorizovaného inženýra se specializací energetické auditorství podle zvláštního právního předpisu, ¹⁰⁾
 - na úseku výkonu státní správy v energetických odvětvích podle zvláštního právního předpisu, ¹¹⁾
 - řízení energetického hospodářství fyzických či právnických osob v rozsahu podle § 10 odst. 2.
- (2) Doklad o praxi podle odstavce 1 je potvrzení o výkonu činnosti energetického auditorství v rámci Programů státních podpor, osvědčení o autorizaci vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků, potvrzení zaměstnavatele, který prováděl výkon státní správy v energetických odvětvích podle zvláštního právního předpisu ¹¹⁾ nebo řídil energetické hospodářství v rozsahu podle § 10 odst. 2.
- (3) Praxe podle odstavce 1 se dá počítat.
- (4) Při uznávání odborné kvalifikace, praxe nebo jiné způsobilosti, kterou státní příslušníci členských států získali v jiném členském státě Evropské unie, se postupuje podle zvláštního zákona ¹²⁾.

§ 12

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem vyhlášení.

Ministr:

doc. Ing. Grégr v. r.

Žádost o zápis do seznamu energetických auditorů

Jméno, popřípadě jména, příjmení, titul:

.....
.

Rodné číslo (nebylo-li přiděleno, datum narození):

.....
.

Adresa bydliště:

Jméno a příjmení, popřípadě obchodní firma:

.....
.

Identifikační číslo (bylo-li přiděleno):

Doklady o odborné způsobilosti podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb. (druh dokladu, kdy a kým vydán):

.....
.

.....

.....

Doklady o praxi v oboru podle § 11 vyhlášky č. 213/2001 Sb. s uvedením příslušného písmene odstavce 1 (druh dokladu, kdy a kým vydán):

.....
.

.....

.....

.....

Kontaktní údaje pro zveřejnění v seznamu energetických auditorů:

.....
.

.....

.....

Příloha: kolková známka

Datum: Podpis žadatele:

Datum převzetí žádosti a příloh:

Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Pro rok: před realizací projektu					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh		3,6		
Nákup tepla	GJ				
Zemní plyn	tis.m ³				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Jiné plyny	tis.m ³				
*Dřevní odpad, dřevní štěplo	GJ				
*Otopné systémy: solární, vodní, větrné, geotermální energie	GJ (MWh)				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie					
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie					

Příloha 3
VZOR
Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	
5	Výroba elektřiny	MWh	
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	
11	Spotřeba tepla v palivu na výr.tepla	GJ	
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	

Příloha 4
VZOR
Základní tvar energetické bilance

ř.	Ukazatel	GJ/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie		
2	Změna zásob paliv		
3	Spotřeba paliv a energie		
4	Prodej energie cizím		
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)		
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)		
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5)		
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)		

Pozn.: Zejména je účelné členit podle druhů paliv a energie údaje o konečné spotřebě paliv a energie v řádku 5, a ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech, spotřebu energie na vytápění a spotřebu energie na technologické a ostatní procesy v řádcích 6, 7 a 8.

Příloha 5
Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	Výpočet (z tabulky zdroje v příloze č. 3)	Vypočtená hodnota
Roční energetická účinnost zdroje	$(\check{r}.5 \times 3,6 + \check{r}.9) : \check{r}.12$	desetinné číslo nebo %
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	$\check{r}.5 \times 3,6 : \check{r}.8$	desetinné číslo nebo %
Roční energetická účinnost výroby tepla	$\check{r}.9 : \check{r}.11$	desetinné číslo nebo %
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	$\check{r}.8 : \check{r}.5$	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	$\check{r}.11 : \check{r}.9$	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\check{r}.5 : \check{r}.1$	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	$\check{r}.5 : \check{r}.3$	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	$\check{r}.5 : \check{r}.4$	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\check{r}.9 : 3,6) : \check{r}.2$	hod/rok

Příloha 6
VZOR
Upravená energetická bilance

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliv a energie				
2	Změna zásob paliv				
3	Spotřeba paliv a energie				
4	Prodej energie cizím				
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)				
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)				
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5)				
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)				

Příloha 7
Způsoby výpočtu ekonomického vyhodnocení

1. Prostá doba návratnosti (doba splacení investice):

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN investiční výdaje projektu
 CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

2. Reálná doba návratnosti (doba splacení investice při uvažování diskontní sazby) T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_w} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde: CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r diskont
 $(1+r)^{-t}$ odúročitel

3. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: Tz doba životnosti (hodnocení) projektu

4. Vnitřní výnosové procento (IRR).
Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

5. Ekonomické vyhodnocení varianty s prostou dobou návratnosti za období nepřekračující polovinu stanovené odpisové doby (podle účetního hlediska) příslušného hmotného majetku (energetické hospodářství a budovy)

5.1. Prostá doba návratnosti, doba splacení investice se vypočte podle bodu 1. této přílohy, kde:

IN pořizovací výdaje dle následující tabulky,
 CF celkové roční úspory provozních výdajů projektu za období nepřekračující polovinu sta-

novené odpisové doby příslušného hmotného majetku (energetické hospodářství a budovy) dle následující tabulky.

5.2. Reálná doba návratnosti se vypočte podle bodu 2 této přílohy s uvažováním hodnot *IN* a *CF* vypočtených dle podbodu 5.1. této přílohy.

5.3 Čistá současná hodnota (NPV) se vypočte podle bodu 3. této přílohy s uvažováním hodnot *IN* a *CF* vypočtených dle podbodu 5.1. této přílohy.

5.4. Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte podle bodu 4. této přílohy s uvažováním hodnot *IN* a *CF* vypočtených dle podbodu 5.1. této přílohy.

1) Celková hodnota úspor zahrnuje synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatření a nemusí být prostým součtem úspor vlivem jednotlivých opatření v řádcích č. 4 až 10.

6. VZOR - Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení (přehled o ekonomickém hodnocení)

Údaje	Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)	
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise, resp. i odpady (- +)	
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	
Přínosy projektu celkem	
Doba hodnocení	
Diskont	
Hodnoty kritérií T_s , T_{sd} , NPV a IRR	
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)	
Případně další údaje	

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky			
SO ₂			
NO _x			
CO			
CO ₂			

Výpočet rozdílu emisí znečišťujících látek (emisní faktory)

1. Výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv

Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

1.1. Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17 t CO ₂ /MWh elektřiny

1.2. Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

(hmotnost paliva) x (výhřevnost paliva) x (emisní faktor uhlíku) x (1 - nedopal)

kde:

- emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

- standardně doporučené hodnoty pro nedopal jsou: 0,02 (tj. 2%) pro tuhá paliva, 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plyná paliva. Hodnota 0,02 je vhodná pro práškové spalování uhlí, při spalování v roštových topeništích a zejména v domácích kamnech mohou být hodnoty nedopalu vyšší (např. 5 %).

2. Výpočet emisí tuhých látek, SO₂, NO_x a CO ze spalování fosilních paliv

Při výpočtu emisí tuhých látek, SO₂, NO_x a CO ze spalování fosilních paliv se vychází z přílohy č. 5 k nařízení vlády č. 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

Příloha 9
VZOR
Evidenční list energetického auditu

Předmět energetického auditu (EA)			
Adresa			
Zadavatel EA		Zástupce	
Adresa zadavatele			
Telefon		Fax	E-mail
Charakteristika předmětu EA			
1. Výchozí stav			
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)			
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)	
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)			
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)		
	Nákup (GJ/r)		
	Prodej (GJ/r)		
Elektrina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)		
	Nákup (MWh/r)		
	Prodej (MWh/r)		
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)		z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie

2. Energeticky úsporný projekt			
Stručný popis doporučené varianty			
Investiční náklady (tis. Kč)	z toho technologie (tis. Kč)		
Konečná spotřeba paliv a energie	Před realizací projektu		po realizaci projektu
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r) náklady (tis. Kč/r)
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r
Přínosy z hlediska ochrany životního prostředí			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Stav po realizaci (t/r)	Rozdíl (t/r)
Tuhé látky			
SO ₂			
NO _x			
CO			
CO ₂			
Ekonomická efektivnost			
Cash – Flow projektu (tis. Kč/r)		Doba hodnocení (roky)	
Prostá doba návratnosti (roky)		Diskont (%)	
Reálná doba návratnosti (roky)		NPV (tis. Kč)	IRR (%)
Energetický auditor		Č. osvědčení	
Podpis		Datum	

-
- 1) Vyhláška č. 152/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
- 2) Vyhláška č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.
- 5) Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.
- 6) Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.
- 7) Vyhláška č. 40/2001 Sb., o účasti státního rozpočtu na financování programu reprodukce majetku.
- 8) Vyhláška č. 554/2002 Sb., kterou se stanoví vzor žádosti o vydání integrovaného povolení, rozsah a způsob jejího vyplnění.
- 9) Zákon č. 455/1991 Sb., živnostenský zákon, ve znění pozdějších předpisů.
- 10) Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů.
- 11) Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění zákona č. 262/2002 Sb., zákona č. 151/2002 Sb., zákona č. 278/2003 Sb., zákona č. 356/2003 Sb. a zákona č. 309/2002 Sb.
- 12) Zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace).

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 146/2007 Sb.

ze dne 30. května 2007

o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

Vláda nařizuje podle § 55 odst. 1 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění zákona č. 92/2004 Sb., zákona č. 180/2005 Sb. a zákona č. 385/2005 Sb., (dále jen „zákon“):

§ 1

Předmět úpravy

- (1) Toto nařízení ¹⁾ zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství ²⁾ a upravuje specifické emisní limity a podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší (dále jen „spalovací zdroje“).
- (2) Toto nařízení se nevztahuje na spalovací zdroje
- a) v nichž se spaliny používají pro přímý ohřev, sušení, vypalování nebo jinou tepelnou úpravu předmětů nebo materiálů, zejména ohřívací pece nebo pece pro tepelné zpracování,
 - b) pro dodatečné spalování, určené k čištění odpadních plynů spalováním, nejsou-li provozovány jako nezávislé spalovací zdroje,
 - c) pro regeneraci katalyzátorů,
 - d) pro zpracování sulfanu na síru,
 - e) reaktorů užívaných v chemickém průmyslu,
 - f) pro otop koksárenských baterií,
 - g) určené výhradně pro spalování odpadů,
 - h) ohřívačů větru vysokých pecí,
 - i) plynových turbín umístěných na těžebních plošinách.

§ 2

Základní pojmy

Pro účely tohoto nařízení se rozumí

- a) stupněm odsíření poměr hmotnosti síry odloučené v místě spalovacího zdroje v daném časovém úseku k hmotnosti síry obsažené v palivu, které bylo do spalovacího zdroje přivezeno a ve stejném časovém úseku spáleno,
- b) biomasou pro účely spalování ve zvláště velkých spalovacích zdrojích produkt, který je tvořen zcela nebo zčásti z rostlinného materiálu pocházejícího ze zemědělství nebo lesnictví a který lze použít jako palivo za účelem získání jeho energetického obsahu, a dále uvedený odpad použitý jako palivo:
 1. rostlinný odpad ze zemědělství nebo lesnictví,
 2. rostlinný odpad z potravinářského průmyslu, pokud se znovu využije vyrobené teplo,
 3. rostlinný odpad z výroby čerstvé vlákniny a z výroby papíru z buničiny, pokud se spolu spaluje v místě výroby a vzniklé teplo se využije,
 4. korkový odpad,
 5. dřevný odpad s výjimkou dřevného odpadu, který může obsahovat halogenované organické sloučeniny nebo těžké kovy v důsledku ošetření látkami na ochranu dřeva nebo nátěrovými hmotami, zahrnující především dřevné odpady tohoto typu pocházející z odpadů ze stavebnictví a z demolic,
- c) zdrojem ke spalování více druhů paliv spalovací zdroj, v němž se mohou současně nebo střídavě spalovat dva nebo více druhů paliv,
- d) plynovou turbínou jakýkoli rotační stroj, který transformuje kinetickou energii na mechanickou práci, jehož součástí je především kompresor, zařízení, ve kterém se oxiduje palivo k ohřevu pracovního média, a turbína.

§ 3 Emisní limity a podmínky jejich plnění

- (1) Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 7 zákona, stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném výkonu pro oxid siřičitý, oxidy dusíku a tuhé znečišťující látky, jsou stanoveny v bodu A přílohy č. 1 k tomuto nařízení. Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 8 zákona, stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném příkonu zdroje pro oxid siřičitý, oxidy dusíku a tuhé znečišťující látky, jsou stanoveny v bodu B přílohy č. 1 k tomuto nařízení. Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 6 zákona, stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném příkonu zdroje pro oxid siřičitý, oxidy dusíku a tuhé znečišťující látky, jsou stanoveny v bodu C přílohy č. 1 k tomuto nařízení.
- (2) Ustanovení odstavce 1 se nevztahuje na plynové turbíny, jsou-li zvláště velkými spalovacími zdroji podle § 54 odst. 7 a 8 zákona. Pro tyto plynové turbíny jsou emisní limity stanoveny v závislosti na objemovém toku spalín v příloze č. 5 k tomuto nařízení.
- (3) Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje stanovené pro oxid uhelnatý jsou uvedeny v příloze č. 2 k tomuto nařízení.
- (4) Emisní limity pro tuhé znečišťující látky, oxid siřičitý, oxidy dusíku a oxid uhelnatý pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 6 zákona se považují za splněné, pokud žádný platný denní průměr nepřesáhne hodnoty emisních limitů uvedené v přílohách č. 1 a č. 2 k tomuto nařízení a zároveň 95 % platných hodinových průměrů nebo všechny platné půlhodinové průměry nepřesáhnou 200 % hodnoty emisních limitů uvedených v přílohách č. 1 a č. 2 k tomuto nařízení.
- (5) U zvláště velkých spalovacích zdrojů, kde vzhledem k vlastnostem paliva není možné splnit emisní limity pro oxid siřičitý uvedené v příloze č. 1 k tomuto nařízení, musí spalovací zdroj plnit alespoň stupeň odsíření stanovený v příloze č. 3 k tomuto nařízení. Požadované stupně odsíření se považují za splněné, pokud vyhodnocení provedených měření prokáže, že všechny střední hodnoty stupně odsíření za daný kalendářní měsíc dosáhly požadovaného stupně.
- (6) Emisní limity pro velké a střední spalovací zdroje stanovené v závislosti na jmenovitém tepelném výkonu zdroje pro oxid siřičitý, oxidy dusíku, tuhé znečišťující látky, organické látky a oxid uhelnatý jsou stanoveny v příloze č. 4 k tomuto nařízení. Pro plynové turbíny jsou emisní limity stanoveny v závislosti na objemovém toku spalín v příloze č. 5 k tomuto nařízení.
- (7) Na spalovací zdroje spalující alternativní palivo podle zvláštního právního předpisu³⁾ se vztahují stejné emisní limity jako při spalování paliva, které je alternativním palivem nahrazeno.
- (8) Pro zdroje ke spalování více druhů paliv se hodnoty emisních limitů stanoví výpočtem uvedeným v příloze č. 6 k tomuto nařízení. Za spalování více druhů paliv není považována stabilizace hoření.

§ 4 Podmínky pro provoz spalovacích zdrojů spalujících alternativní palivo

- (1) Ve spalovacích zdrojích lze spalovat alternativní palivo podle zvláštního právního předpisu³⁾ pouze v případě, že se jedná o zvláště velký, velký a nebo střední spalovací zdroj, pro jehož konkrétní technologii bylo alternativní palivo vyrobeno, a na kterém byla provedena spalovací zkouška včetně měření emisí, provedené osobou autorizovanou k měření emisí znečišťujících látek.
- (2) Je-li alternativní palivo spalováno ve středním spalovacím zdroji, vztahují se na tento spalovací zdroj podmínky provozu pro velký spalovací zdroj.

§ 5

Podmínky provozu malých spalovacích zdrojů

Malý spalovací zdroj musí být provozován s požadovanou účinností spalování paliv a s přípustnou koncentrací oxidu uhelnatého ve spalínách stanovenými v příloze č. 7 k tomuto nařízení.

§ 6

Přechodná ustanovení

(1) Pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 7 a 8 zákona, spalující tuhá paliva, jejichž jmenovitý tepelný příkon je 400 MW a vyšší a které nebudou do 31. prosince 2015 v provozu více než 2000 hodin ročně a od 1. ledna 2016 v provozu více než 1500 hodin ročně, přičemž roční počet hodin je vypočten z klouzavého průměru za 5 let, platí pro oxid siřičitý emisní limit $800 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

(2) Pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 7 a 8 zákona, spalující tuhá paliva s obsahem prchavé hořlaviny menším než 10 %, které byly v provozu nejméně 12 měsíců do 1. ledna 2001, platí do 1. ledna 2018 pro oxidy dusíku emisní limit $1200 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

(3) Pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 8 zákona, spalující tuhá paliva, jejichž jmenovitý tepelný příkon je 500 MW a vyšší a které nebudou od 1. ledna 2016 v provozu více než 1500 hodin ročně, přičemž roční počet hodin je vypočten z klouzavého průměru za 5 let, platí pro oxidy dusíku emisní limit $450 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

§ 7

Zrušovací ustanovení

Nařízení vlády č. 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, se zrušuje.

§ 8

Účinnost

Toto nařízení nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2008.

Předseda vlády:

Ing. Topolánek v. r.

Místopředseda vlády a ministr životního prostředí:

RNDr. Bursík v. r.

EMISNÍ LIMITY PRO ZVLÁŠTĚ VELKÉ SPALOVACÍ ZDROJE PRO OXID SIŘIČITÝ (SO₂), OXIDY DUSÍKU (NO_x) A TUHÉ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY (TZL)

A. Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 7 zákona, s výjimkou plynových turbín

1. Emisní limity uvedené v tabulce se vztahují na jednotlivé spalovací zdroje podle jejich jmenovitého tepelného výkonu.
2. Od 1. ledna 2008 musí, zároveň s povinností uvedenou v bodě 1, spalovací zdroje podle § 54 odst. 7 zákona plnit plán snížení emisí u spalovacího zdroje jako součást Národního programu snižování emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu siřičitého, oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů podle § 54 odst. 7 zákona. Součástí tohoto programu jsou orgánem ochrany ovzduší stanovené emisní stropy, které vycházejí z limitů uvedených pod písmenem B.
3. Pro tuhá paliva jsou emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 6 % a pro kapalná a plyná paliva jsou emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 3%.
4. Nelze-li při spalování tuzemského paliva ve fluidních kotlích dosáhnout emisního limitu při únosném přidavku aditiva, musí být koncentrace snížena alespoň na 25 % původní hodnoty.

Druh paliva a topeniště	Emisní limity podle jmenovitého tepelného výkonu vztažené na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg.m ⁻³]								
	> 50 MW			50 - 300 MW			> 300 MW		
	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL
Tuhé palivo ve fluidním topeništi	800	400	100	500	400	50	500	400	50
Tuhé palivo ve výstavném topeništi	2500	1100	150	1700	1100	100	500	1100	100
Tuhé palivo v ostatních topeništích ¹⁾	2500	650	150	1700	650	100	500	650	100
Kapalné palivo	1700	450	50/100 ²⁾	1700	450	50/100 ²⁾	500	450	50/100 ²⁾
Plynné palivo obecně	35	200/300 ³⁾	50	35	200/300 ³⁾	50	35	200/300 ³⁾	50
Plynné palivo mimo paliv z VDS ⁴⁾ a koksárenský plyn	900	200/300 ³⁾	50	900	200/300 ³⁾	50	800	200/300 ³⁾	50
Zkapalněný plyn	35	300	50	35	300	50	35	300	50

Poznámky:

- ¹⁾ Těž granulační nebo roštové kotle s přiřazenými fluidními reaktory, jejich kombinace s fluidními ohništi nebo rekonstrukce těchto kotlů s využitím prvků fluidní techniky.
- ²⁾ Platí pro jednotlivé spalovací zdroje spalovacího zdroje s tepelným příkonem <500 MW, spalující kapalná paliva s obsahem popela vyšším než 0,06 %.
- ³⁾ Při spalování propanu či butanu nebo jejich směsí.
- ⁴⁾ VDS = veřejné distribuční sítě

B. Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 8 zákona, s výjimkou plynových turbín

1. Hodnoty emisních limitů se pro spalovací zdroje, na něž bylo stavební povolení vydáno od 1. července 1987 do 31. prosince 2002, vztahují k celkovému tepelnému příkonu zvláště velkého spalovacího zdroje.
2. Pro tuhá paliva jsou emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 6 % a pro kapalná a plyná paliva jsou emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 3 %.

Druh paliva a podmínky a topeniště	Emisní limity podle jmenovitého tepelného výkonu vztážené na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg.m ⁻³]											
	50 – 100 MW			> 100 – 300 MW			> 300 – 500 MW			> 500 MW		
	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL
Tuhé palivo ve fluidním topeništi	500	400	50	500	400	50	500	400	50	400	400 ¹⁾	50
Tuhé palivo ve výřavném topeništi	2000	600	100	2000-1200 s lineárním poklesem ¹⁾	600	100	1200-400 s lineárním poklesem ²⁾	600	100	400	500 ¹⁾	50
Tuhé palivo v ostatních topeništích	2000	600	100	2000-1200 s lineárním poklesem ¹⁾	600	100	1200-400 s lineárním poklesem ²⁾	600	100	400	500 ¹⁾	50
Kapalná paliva	1700	450	50 ⁴⁾	1700	450	50 ⁴⁾	1700-400 s lineárním poklesem ³⁾	450	50 ⁴⁾	400	400	50
Plyná paliva obecně	35	200 ⁶⁾	5	35	200 ⁶⁾	5	35	200 ⁶⁾	5	35	200	5
Plyná paliva ze zplyňování zbytků po rafinaci	800	300	5	800	300	5	800	300	5	800	200	5
Vysokopecní plyn	800	300	10	800	300	10	800	300	10	800	200	10
Koksárenský plyn a plyny z Op ²⁾	800	300	50	800	300	50	800	300	50	800	200	50
Zkapalňovaný plyn	5	300	5	5	300	5	5	300	5	5	200	5

Poznámky:

- ¹⁾ Platí od 1. ledna 2016.
- ²⁾ $EL = 2400 - 4P$; P = tepelný příkon [MW], EL = emisní limit [mg.m⁻³].
- ³⁾ Těž granulační nebo roštové kotle s přiřazenými fluidními reaktory, jejich kombinace s fluidními ohništi nebo rekonstrukce těchto kotlů s využitím prvků fluidní techniky.
- ⁴⁾ Pro zdroje s tepelným příkonem < 500 MW, spalující kapalná paliva s obsahem popela vyšším než 0,06 %, platí emisní limit 100 mg.m⁻³.
- ⁵⁾ $EL = 3650 - 6,5P$; P = tepelný příkon [MW], EL = emisní limit [mg.m⁻³]
- ⁶⁾ Propan, butan nebo jejich směsi.
- ⁷⁾ Plyny vznikající v ocelářském průmyslu, které lze využít jinde.

C. Emisní limity pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 6 zákona

1. Hodnoty emisních limitů pro spalovací zdroje, na než bylo stavební povolení vydáno od 1. ledna 2003, se vztahují k tepelnému příkonu zvláště velkého spalovacího zdroje.
2. Kromě emisních limitů stanovených pro plynové turbíny jsou pro tuhá paliva emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 6 % a pro kapalná a plynná paliva jsou emisní limity vztaženy k referenčnímu obsahu kyslíku 3 %.
3. Hodnota emisního limitu oxidu dusnatého a oxidu dusičitého vyjádřených jako oxid dusičitý při spalování plynných paliv v plynových turbinách vyjádřeného limitní hmotnostní koncentrací oxidu dusičitého v suchých spalínách s 15% kyslíku vztažená na normální stavové podmínky a suchý plyn je 75 mg/m^3 v následujících případech:
 - plynové turbíny využívané pro kombinovanou produkci tepla a elektřiny s celkovou účinností vyšší než 75%
 - plynové turbíny ve zdrojích s kombinovaným cyklem s roční průměrnou celkovou elektrickou účinností vyšší než 55%;
 - plynové turbíny pro mechanický pohon (plynové turbíny pohánějící kompresory rozvodné sítě dodávek plynu veřejnosti)

Pro plynové turbíny, které nespadají do žádné ze shora uvedených kategorií, ale které mají účinnost větší než 35% (na základě podmínek Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO), je emisní limit oxidu dusičitého (obsah kyslíku 15%) vztažený na normální stavové podmínky a suchý plyn 50 mg/m^3 (35% v těch případech, kdy je emisní limit vyjádřen procenty a určen na základě podmínek ISO).

Druh paliva	Emisní limity podle jmenovitého tepelného výkonu vztahžené na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg.m ⁻³]											
	50 – 100 MW			> 100 – 300 MW			> 300 – 500 MW			> 500 MW		
	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL	SO ₂	NO _x	TZL
Biomasa	200	400	50	200	300	30	200	200	30	200	200	30
Tuhé palivo ve fluidním topeništi	500	400	50	200	200	30	200	200	30	200	200	30
Ostatní tuhá paliva	850	400	50	200	200	30	200	200	30	200	200	30
Kapalné palivo	850	400 ¹⁾ 120 ²⁾	50	400-200 s lineárním poklesem ³⁾	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30
Plýnné palivo obce	35	200 ¹⁾ 120 ²⁾	5	35	200 ¹⁾ 120 ²⁾	5	35	200 ¹⁾ 120 ²⁾	5	35	200 ¹⁾ 120 ²⁾	5
Zemní plyn	35	150 ¹⁾ 50 ²⁾	5	35	1500 ¹⁾ 50 ²⁾	5	35	100 ¹⁾ 50 ²⁾	5	35	100 ¹⁾ 50 ²⁾	5
Koksárenský plyn a plyny z Op ¹⁾	400	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30	400	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30	400	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30	400	200 ¹⁾ 120 ²⁾	30
Vysokopecní plyn	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	10	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	10	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	10	200	200 ¹⁾ 120 ²⁾	10
Zkapalňovací plyn	5	200 ²⁾	5	5	200 ¹⁾ 50 ²⁾	5	5	200 ¹⁾ 50 ²⁾	5	5	200 ¹⁾ 50 ²⁾	5

Poznámky:

- ¹⁾ Nevztahuje se na plynové turbíny.
- ²⁾ Vztahuje se pouze na zdroje s jedinou plynovou turbínou s jmenovitým tepelným příkonem ≥ 50 MW a na provozní stavy, při kterých je překročeno 70 % instalovaného tepelného příkonu. Tyto limity se nevztahují na plynové turbíny určené pro použití v mimořádných případech, jsou-li v provozu méně než 500 hodin za rok. Provozovatel každoročně předkládá krajskému úřadu a inspekci průkaznou informaci o využití provozní době. V případě spalování kapalných paliv se stanovený emisní limit vztahuje jen na plynové turbíny spalující lehké a střední frakce zpracování ropy.
- ³⁾ $EL = 500 - P$; P = tepelný příkon [MW], EL = emisní limit [mg.m⁻³].
- ⁴⁾ Plyny vznikající v ocelářském průmyslu, které lze využít jinde.

EMISNÍ LIMITY PRO OXID UHELNATÝ (CO) PRO ZVLÁŠTĚ VELKÉ SPALOVACÍ ZDROJE

Druh paliva a topeniště	Emisní limity podle jmenovitého tepelného příkonu vztažený na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg.m⁻³]	Referenční obsah kyslíku [%]
	> 50 MW	
Tuhé palivo obecně	250	6
Tuhé palivo ve fluidním topeništi	250	6
Kapalné palivo obecně	175	3
Plynné palivo obecně a zkapalněný plyn	100	3

STUPNĚ ODSÍŘENÍ**I. Stupně odsíření pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 8**

Jmenovitý tepelný příkon [MW]	Stupeň odsíření [%]
≤ 100	60
> 100 až do 300 včetně	75
> 300 až do 500 včetně	90
> 500	94

II. Stupně odsíření pro zvláště velké spalovací zdroje podle § 54 odst. 6

Jmenovitý tepelný příkon [MW]	Stupeň odsíření ¹⁾ [%]
≤ 300	92
> 300	95 ²⁾

Poznámky:

¹⁾ Zdroj, který dosahuje hodnoty emisního limitu 300 mg.m³ pro oxid siřičitý s referenčním obsahem kyslíku 6 %, vztaženo na normální stavové podmínky a suchý plyn, je vyjmut z povinnosti plnit předepsaný stupeň odsíření.

²⁾ Současně platí požadavek emisního limitu 400 mg/m³ s 6 % kyslíku, vztaženo na normální stavové podmínky a suchý plyn.

EMISNÍ LIMITY PRO VELKÉ A STŘEDNÍ SPALOVACÍ ZDROJE PRO OXID SIŘIČITÝ (SO₂), OXIDY DUSÍKU (NO_x), VYJÁDRĚNÉ JAKO NO_x, TUHÉ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY (TZL) A OXID UHELNATÝ (CO), PŘÍPADNĚ ORGANICKÉ LÁTKY VYJÁDRĚNÉ JAKO SÚMA ORGANICKÉHO UHLÍKU (C)

1. Emisní limity pro velké a střední spalovací zdroje podle druhu spalovaného paliva a druhu topeniště

1.1. Emisní limity při spalování tuhých paliv jsou vztahovány k referenčnímu obsahu kyslíku 6 %, při spalování biomasy ³⁾ 11 %, při spalování kapalných a plyných paliv při referenčním obsahu kyslíku 3 %.

1.2. Hodnoty emisních limitů pro každý jednotlivý zdroj se vztahují k tepelnému výkonu velkého nebo středního spalovacího zdroje.

1.3. Stupeň odsiřování 75 %, nelze-li při spalování tuzemského paliva ve fluidních kotlích dosáhnout emisního limitu při únosném přídatku aditiva, musí být koncentrace snížena alespoň na 25 % původní hodnoty.

1.4. Emisní limity fluidních kotlů se jmenovitým tepelným výkonem nižším než 5 MWt jsou stejné jako emisní limity klasických kotlů v závislosti na druhu spalovaného paliva.

Druh paliva a topeniště	Emisní limity podle jmenovitého tepelného výkonu spalovacího zdroje vztahované na normální stavové podmínky a suchý plyn [mg.m ⁻³]									
	0,2 – 1 MW					>1 – 5 MW				
	SO ₂	NO _x	TZL	CO	SO ₂	NO _x	TZL	CO	SO ₂	> 5 – 50 MW NO _x TZL CO
Tuhé palivo ve fluidním topeništi	2500	650	250	650	2500	650	250	650	800	400 100 250
Tuhé palivo ve výtavném topeništi	2500	1100	250	650	2500	1100	250	650	2500	1100 150 400
Tuhé palivo v ostatních topeništích ¹⁾	2500	650	250	650	2500	650	250	650	2500	650 150 400
Biomasa ³⁾	2500	650	250	650	2500	650	250	650	2500	650 250 650
Kapalné palivo	²⁾	500	100	175	²⁾	500	100	175	1700	450 100 175
Plynné palivo obecně	35	200	-	100	35	200	-	100	35	200 - 100
Plynné palivo mimo veřejné distribuční sítě	900	200	50	100	900	200	50	100	900	200 50 100
Propan, butan a jejich směsi	35	300	50	100	35	300	50	100	35	300 50 100

Poznámky:

- 1) Též granulární nebo roštové kotle s přirazenými fluidními reaktory, jejich kombinace s fluidními ohništi nebo tyto kotle s využitím prvků fluidní techniky.
- 2) Obsah síry v kapalných palivech nesmí překročit limitní hodnoty obsažené ve zvláštním právním předpisu stanovujícím požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší.
- 3) Biomasa se rozumí biomasa podle zvláštního právního předpisu 3)

2. Emisní limity pro stacionární pístové spalovací motory
 - A. Emisní limity pro spalovací zdroje - pístové spalovací motory, jejichž stavba či přestavba byla zahájena před 17. květnem 2006

Druh pístového spalovacího motoru	Druh paliva	Emisní limit podle jmenovitého tepelného příkonu vztahený na normální stavové podmínky a suchý plyn (pro TZL a ΣC vztaheno na vlhký plyn) [mg.m ⁻³], při referenčním obsahu kyslíku 5 %													
		0,2 – 1 MW							> 1 – 5 MW						
		SO ₂	NO _x	TZL	ΣC	CO	SO ₂	NO _x	TZL	$\Sigma C^{1)}$	CO	SO ₂	NO _x	TZL	$\Sigma C^{1)}$
Zážehové (Ottovy) motory	Kapalné palivo	2)	500	130	-	650	2)	500	130	150	650	2)	500	130	150
	Zemní plyn a degazační plyn	2)	500	-	-	650	2)	500	-	150	650	2)	500	-	150
Vznětové (Dieselovy) motory	Bioplyn, skladkový plyn	2)	1000	130	-	1300	2)	1000	130	150	1300	2)	500	130	150
	Těžký top. olej, plynový olej	2)	4000	130	-	650	2)	4000	130	150	650	2)	2000	130	150
	Zemní plyn a degazační plyn ³⁾	2)	4000	130	-	650	2)	4000	130	150	650	2)	2000	130	150

Poznámky:

- 1) Úhrnná koncentrace všech organických látek s výjimkou methanu při hmotnostním toku vyšším než 3 kg/h.
- 2) Obsah síry v palivu nesmí překročit limitní hodnoty obsažené ve zvláštním právním předpisu stanovujícím požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší a v motorové naftě nesmí překročit 0,05 % hmotnostních.
- 3) Se vsířkovacím zapalováním.

B. Emisní limity pro spalovací zdroje – pístové spalovací motory, jejichž stavba či přestavba byla zahájena po 17. květnu 2006

Druh pístového spalovacího motoru	Druh paliva	Emisní limit podle jmenovitého tepelného příkonu vztahený na normální stavové podmínky a suchý plyn (pro TZL a ΣC vztaheno na vlhký plyn) [mg.m ⁻³], při referenčním obsahu kyslíku 5 %														
		0,2 – 1 MW						> 1 – 5 MW						> 5 MW		
		SO ₂	NO _x	TZL	$\Sigma C^{2)}$	CO	SO ₂	NO _x ¹⁾	TZL	$\Sigma C^{2)}$	CO	SO ₂	NO _x ¹⁾	TZL	$\Sigma C^{1)}$	CO
Zážehové (Ottovy) motory	Kapalné palivo	³⁾	500	130	-	650	³⁾	500	130	150	650	³⁾	500	130	150	650
	Zemní plyn	³⁾	500	-	-	650	³⁾	500	-	150	650	³⁾	500	-	150	650
	Bioplyn, skládkový plyn	³⁾	1000	130	-	1300	³⁾	500	130	150	1300	³⁾	500	130	150	650
Vznětové (Dieselovy) motory	Težký top. olej	³⁾	4000	130	-	650	³⁾	600	130	150	650	³⁾	600	130	150	650
	Plynový olej	³⁾	4000	130	-	650	³⁾	500	130	150	650	³⁾	500	130	150	650
	Zemní plyn a degazační plyn ⁴⁾	³⁾	4000	130	-	650	³⁾	500	130	150	650	³⁾	500	130	150	650

Poznámky:

- 1) Emisní limity pro NO_x jsou platné od 1. 1. 2008. Emisní limity se nevztahují na motory provozované méně než 500 hod/rok. Do 31. 12. 2007 platí emisní limity pro NO_x uvedené v tabulce A.
- 2) Úhrnná koncentrace všech organických látek s výjimkou methanu při hmotnostním toku vyšším než 3 kg/h.
- 3) Obsah síry v palivu nesmí překročit limitní hodnoty obsažené ve zvláštním právním předpisu stanovujícím požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší a v motorové naftě nesmí překročit 0,05 %.
- 4) Se vsířkovacím zapalováním.

3. Emisní limity pro spalovací zdroje - teplovzdušné přímotopné zdroje pro vytápění
- 3.1. Přímotopným teplovzdušným přímotopným zdrojem pro vytápění se rozumí systémy, v jejichž zdrojích dochází k přímému styku plamene se vzduchem, resp. k míchání horkých spalin s ohříváním vzduchem, jehož část současně slouží jako zdroj kyslíku pro spálení paliva. Zdrojem znečištění ovzduší se rozumí soubor všech teplovzdušných přímotopných zdrojů, které mohou být svedeny do jednoho výduchu dle § 4 odst. 7 zákona .
- 3.2. V teplovzdušných přímotopných zdrojích pro vytápění se, dle druhu paliva určeného výrobcem spalovacího zdroje, smějí spalovat jen zemní plyn a dále propan, butan nebo jejich směsi a nebo bezolovnatá kapalná paliva s obsahem síry do 0,05 % hmotnostních, a to v souladu s technickými podmínkami stanovenými výrobcem spalovacího zdroje.
- 3.3. Emisní limity pro teplovzdušné přímotopné zdroje pro vytápění odpovídají emisním limitům stanoveným pro zdroje velkých a středních spalovacích zdrojů, stanoveným v bodě 1 této přílohy, avšak jsou vztaženy k suchému plynu s referenčním obsahem kyslíku 17 % a jsou stanoveny podle kategorie spalovacího zdroje.
4. Emisní limity pro konfigurace spalovacích zdrojů - plynových turbín integrovaných s kotli a podmínky jejich stanovení
- 4.1. Je-li za plynovou turbínou zařazen spalinový kotel bez přitápění nebo s přitápěním stejným palivem do výše 20 % tepelného příkonu plynové turbíny, platí pro tuto konfiguraci stejné emisní limity a referenční podmínky jejich stanovení jako pro plynové turbíny v bodě 4 této přílohy.
- 4.2. V případě, že je za plynovou turbínou zařazen spalinový kotel s přitápěním jiným palivem nebo jeho tepelný příkon při použití stejného paliva překračuje tepelný příkon plynové turbíny, stanoví se emisní limit a referenční obsah kyslíku váženým průměrem limitních hodnot stanovených v bodě 4 této přílohy a limitních hodnot stanovených v bodě č. 1 této přílohy, podle podílů tepelného příkonu plynové turbíny a přitápěcího kotle.
- 4.3. Tepelný příkon zdroje je stanoven výpočtem z výhřevnosti a množství spalovaného paliva. K tomu účelu se použije hodnota minimální výhřevnosti paliva, deklarovaná jeho výrobcem. Není-li udána, stanoví se jako součet výhřevností složek paliva, jejichž průměrný obsah stanoví akreditovaná laboratoř rozбором používaného paliva.

EMISNÍ LIMITY PRO PLYNOVÉ TURBÍNY

Emisní limity uvedené v tabulce se vztahují na plynové turbíny, které jsou zvláště velkými spalovacími zdroji podle § 54 odst. 7 a 8 zákona a na plynové turbíny, které jsou velkými a středními zdroji

Objemový tok spalin [m ³ /h]	Emisní limit v mg/m ³ vztažený na normální stavové podmínky a suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku 15 %			
	TZL	SO ₂	NO _x	CO
< 60 000	100 ¹⁾	1700	350	100
≥ 60 000	50 ²⁾	1700	300	100

Poznámky:

- ¹⁾ Při spalování uhelných suspensí a energetických plynů z neveřejných distribučních sítí; při spalování kapalných paliv a topných plynů z veřejných distribučních sítí je emisním limitem stupeň tmavosti kouře podle Bacharachovy stupnice, který nesmí překročit při všech provozních stavech 4. stupeň.
- ²⁾ Při spalování uhelných suspensí a energetických plynů z neveřejných distribučních sítí; při spalování kapalných paliv a topných plynů z veřejných distribučních sítí je emisním limitem stupeň tmavosti kouře podle Bacharachovy stupnice, který nesmí překročit při trvalém provozu 2. stupeň zčernání a při najíždění 3. stupeň.

EMISNÍ LIMITY PRO ZDROJE KE SPALOVÁNÍ VÍCE DRUHŮ PALIV

1. U zdroje používajícího současně dva nebo více druhů paliv se stanoví hodnoty emisních limitů takto:
 - a) za prvé přiřazením hodnoty emisního limitu odpovídající každému jednotlivému palivu a znečišťující látce v závislosti na jmenovitém tepelném příkonu zdroje,
 - b) za druhé určením vážené hodnoty emisních limitů jednotlivých druhů paliv, a to tak, že jednotlivé hodnoty emisních limitů se vynásobí tepelným příkonem každého paliva a tento součin se vydělí součtem tepelných příkonů dodaných všemi palivy,
 - c) za třetí se vážené limitní hodnoty pro jednotlivá paliva sečtou.

2. U zdroje spalujícího více druhů paliv, ve kterých se používají zbytky z destilace a zpracování ropy samostatně nebo s jinými druhy paliv pro vlastní spotřebu, platí bez ohledu na ustanovení bodu 1 předpisy pro palivo s nejvyšším emisním limitem, pokud během provozu zdroje činí podíl, jímž přispívá toto palivo k souhrnu tepelných příkonů dodaných všemi palivy, alespoň 50%.
 Je-li podíl směrodatného paliva nižší než 50%, stanoví se hodnota emisního limitu na základě poměrného podílu tepelného příkonu zabezpečeného jednotlivými palivy na součtu tepelných příkonů všech paliv takto:
 - a) za prvé přiřazením hodnoty emisního limitu odpovídající každému jednotlivému palivu a odpovídající znečišťující látce v závislosti na jmenovitém tepelném příkonu zdroje,
 - b) za druhé se vypočte hodnota emisního limitu pro směrodatné palivo (palivo s nejvyšší hodnotou emisního limitu a v případě dvou druhů paliv se stejnou hodnotou emisního limitu, palivo s vyšším tepelným příkonem); tato hodnota se získá vynásobením hodnoty emisního limitu příslušného paliva dvěma a od tohoto součinu se odečte hodnota emisního limitu paliva s nejnižší hodnotou emisního limitu,
 - c) za třetí se určí vážené hodnoty emisních limitů pro jednotlivá paliva, které se získají vynásobením vypočtené hodnoty emisního limitu paliva tepelným příkonem směrodatného paliva, a další jednotlivé hodnoty emisních limitů se vynásobí tepelným příkonem dodaným každým palivem a výsledek násobení se podělí součtem tepelných příkonů dodaných všemi palivy,
 - d) za čtvrté se vážené hodnoty emisních limitů pro jednotlivá paliva sečtou.

3. Jako alternativu k bodu 2 lze použít následující průměrné hodnoty emisních limitů pro oxid siřičitý (bez ohledu na použitou kombinaci paliv):
 - a) pro zdroje uvedené do provozu před 27. listopadem 2003 včetně v průměru 1000 mg/m³ pro všechny takové zdroje v rámci rafinerie.
 - b) pro zdroje uvedené do provozu po 27. listopadu 2003 v průměru 600 mg/m³ pro všechny takové zdroje v rámci rafinerie s výjimkou plynových turbín.

4. Použití jiných druhů paliv při najíždění a stabilizaci zdroje se nepovažuje za spalování více druhů paliv.

ÚČINNOST SPALOVÁNÍ PALIV A PŘÍPUSTNÁ KONCENTRACE OXIDU UHELNATÉHO VE SPALINÁCH U MALÝCH SPALOVACÍCH ZDROJŮ

1. Limitní hodnoty účinnosti spalování

1.1. Limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující kapalná a plynná paliva pro uvedený výkonový rozsah

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost spalování podle data výroby malého spalovacího zdroje		
	do 31. 12. 1982	od 1. 1. 1983 do 31. 12. 1989	od 1. 1. 1990
11 - 50	86 %	87 %	89 %
> 50	87 %	88 %	90 %

Poznámky:

1. *Povolená tolerance chyby měřením je 2 %.*
2. *Tyto limitní hodnoty neplatí pro zásobníkové ohříváče TUV u kterých je min. účinnost spalování stanovena hodnotou 80% bez ohledu na výkon a rok výroby. Dále neplatí pro speciální technologické spalovací zdroje - např. kogenerační jednotky, varné kotle, teplovzdušné agregáty, infrazářiče apod., u kterých se v rámci zákona sleduje pouze množství CO.*

1.2. Limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující tuhá paliva pro uvedený výkonový rozsah

Jmenovitý tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost spalování podle data výroby malého spalovacího zdroje		
	do 31. 12. 1982	od 1. 1. 1983 do 31. 12. 1989	od 1. 1. 1990
15 - 50	68 %	70 %	72 %
> 50	72 %	73 %	74 %

Poznámka: Povolena tolerance chyby měřením je 2 %.

2. Limitní hodnoty koncentrace oxidu uhelnatého

Každý malý spalovací zdroj (kotel) musí spalovat palivo stanovené výrobcem spalovacího zdroje tak, aby vypočtená koncentrace CO_{ref} ve spalinách nepřekročila maximální povolené množství podle následující tabulky.

Druh paliva	Výkon [kW]	Max. povolené množství CO _{ref} [mg.m ⁻³]	Referenční obsah kyslíku [%]
Tuhá paliva obecně	> 15	5.000	6
Dřevo	> 15	5.000	11
Kapalná paliva	> 11	1.000	3
Plynná paliva	> 11	500	3

Hodnota koncentrace CO_{ref} se vypočítá z následujícího vztahu:

$$\text{CO}_{\text{ref}} = \text{CO}_{\text{měř}} \times 1,25 \times \frac{21 - \text{O}_{2\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2\text{měř}}}$$

CO_{ref}	množství CO - referenční (přepočtené na referenční obsah O_2)
$\text{CO}_{\text{měř}}$	množství CO - měřené (naměřené množství CO ve spalínách)
$\text{O}_{2\text{ref}}$	množství O_2 - referenční
$\text{O}_{2\text{měř}}$	množství O_2 - měřené (naměřené množství O_2 ve spalínách)
1,25	hustota CO (g/l)

-
- 1) Je vydáno k provedení a v mezích zákona, jehož obsah se použije na právní vztahy, které nejsou upraveny přímo použitelným předpisem Evropských společenství.
 - 2) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/80/ES ze dne 23. října 2000 o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší z velkých spalovacích zařízení.
 - 3) Vyhláška č. 357/2002 Sb., kterou se stanoví požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší.

Vyhláška č. 193/2007 Sb.

ze dne 17. července 2007,

kteřou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví podle § 14 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodářské energii, ve znění zákona č. 177/2006 Sb., (dále jen „zákon“) k provedení § 6 odst. 9 zákona:

§ 1

Předmět úpravy

- (1) Tato vyhláška zpracovává příslušný předpis Evropských společenství¹⁾. Stanoví požadavky na účinnost užití energie v nově zřizovaných zařízeních pro rozvod tepelné energie a pro vnitřní rozvod tepelné energie a chladu, a na vybavení těchto zařízení tepelnou izolací, regulací a řízením u
 - a) parních, horkovodních a teplovodních sítí a sítí pro rozvod teplé vody a chladu včetně přípojek, s výjimkou chladicí vody z energetických a technologických procesů, která odvádí tepelnou energii do okolního prostředí,
 - b) předávacích nebo výměňkových stanic,
 - c) zařízení pro vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody v budovách (dále jen „vnitřní rozvod“).
- (2) Dále tato vyhláška stanoví způsob zjišťování tepelných ztrát zařízení pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody.
- (3) Tato vyhláška se vztahuje na rozvodná tepelná zařízení a vnitřní rozvody tepelné energie a chladu sloužící k dodávkám tepelné energie bytovým objektům nebo společně bytovým objektům, pro technologické účely a pro nebytové prostory.

§ 2

Účinnost užití energie při rozvodu tepelné energie

- (1) Tepelná síť se dimenzuje tak, aby roční využití její schopnosti přenosu tepelné energie bylo co největší. Prokáže-li optimalizační výpočet, respektující ekonomicky efektivní úspory energie, výhodnost samostatného potrubí pro provoz mimo otopné období, dimenzuje se potrubí podle ekonomické měrné tlakové ztráty.
- (2) Účinnost užití energie z hlediska její dopravy a z hlediska tepelných ztrát je určena podle vzorce uvedeného v příloze č. 1 k této vyhlášce.
- (3) Při navrhování nových a při rekonstrukci stávajících tepelných sítí se použije řešení, pro které má minimální hodnotu energetické náročnosti z hlediska dopravy tepelné energie ϵ_a a maximální hodnotu účinnosti z hlediska tepelných ztrát ϵ_z . Minimální hodnoty respektive maximální hodnoty nemusí být dodrženy, pokud je navrženo výhodnější řešení na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie. Oběhové čerpadlo se nepředimenzovává a navrhuje se v okolí své nejvyšší energetické účinnosti.
- (4) V provozních podmínkách se účinnosti užití energie z hlediska tepelných ztrát vyhodnocuje ϵ_a z jedenkrát ročně.

§ 3

Teplonosná látka a její parametry v tepelném rozvodu

- (1) Pro vytápění a přípravu teplé vody a všude tam, kde to pro daný účel postačuje, volí se přednostně pro přenos tepelné energie teplá voda do 90 °C nebo do 115 °C. Horká voda nad 115 °C se použije pro rozsáhlé tepelné sítě určené k zásobování rozlehlých sídlišť, obcí a vzdálených odběratelů. Pára jako teplonosná látka se použije jen tam, kde je to tepelně-technicky opodstatněné a zdůvodněné optimalizačním výpočtem, a zejména pro technologické účely.
- (2) Výpočtová teplota ve vratném potrubí se volí nižší nebo rovna 70 °C. Vyšší hodnotu než 70 °C, zejména z důvodů akumulace tepla v síti, je nutno zdůvodnit optimalizačním výpočtem, respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.
- (3) Teplá nebo horká voda pro vytápění se v průběhu otopného období udržuje podle klimatických podmínek na teplotě nezbytně nutné pro zajištění dodávky tepelné energie potřebné k dosažení tepelné pohody uživatelů napojených bytových a nebytových prostor.
- (4) Tlak v teplovodní a horkovodní síti se za provozu udržuje ve výši, která zajišťuje, že v žádné části potrubí ani v připojeném odběrném tepelném zařízení nedojde k odpaření vody. Ve vratném potrubí se udržuje trvale přetlak.
- (5) Parametry páry se volí tak, aby s ohledem na úbytek tlaku a teploty v síti byly uspokojeny požadavky všech napojených odběratelů a aby při její dopravě byla omezena kondenzace v potrubí. K tomu se přihlídnou i při dimenzování potrubí.
- (6) Při rekonstrukci parní tepelné sítě se pára jako teplonosná látka nahradí v souladu s odstavcem 1 teplou nebo horkou vodou postupně ve všech částech nebo samostatných okruzích, kam je dodávána tepelná energie pro vytápění a přípravu teplé vody, nebo pro technologické účely.

§ 4

Vnitřní rozvod tepelné energie

- (1) Každý spotřebič tepelné energie se opatřuje armaturou s uzavírací schopností, pokud to jeho technické řešení a použití připouští. Každé otopné těleso se vybavuje ventilem s uzavírací a regulační schopností s regulátorem pro zajištění místní regulace a u dvoubodového napojení, vyjma jednotrubkových otopných soustav, též regulačním šroubením, pokud se nejedná o případ podle § 7 odst. 5.
- (2) Každý parní spotřebič včetně parního rozvodu nebo v technicky odůvodnitelných případech skupina spotřebičů se opatří vhodně voleným odvaděčem kondzátu, zabraňujícím vstupu páry do kondenzátního potrubí, s výjimkou spotřebičů s regulací výkonu na straně kondenzátu. Každý parní spotřebič ve skupinovém zapojení připojený na společný kondenzátní uzávěr se vybaví zpětnou a uzavírací armaturou.
- (3) Pro vytápění s nuceným oběhem teplonosné látky nevýrobních objektů se volí teplota teplonosné látky na vstupu do otopného tělesa do 75 °C. Pro vytápění s přirozeným oběhem otopné vody se volí teplota teplonosné látky na vstupu do otopného tělesa maximálně 90 °C.
- (4) Ke snížení teploty a využití odparu v kondenzátním systému se instalují dochlazovače, které zajišťují vychlazení kondzátu pod 100 °C.
- (5) Tepelná energie předávaná do vytápěného prostoru z neizolovaného potrubí se považuje za trvalý tepelný zisk, který se uvažuje při návrhu tepelného výkonu otopných těles podle tabulek 1 a 2 uvedených v příloze č. 2 k této vyhlášce, jestliže projektovaná teplota teplonosné látky v rozvodu je rovna nebo vyšší než 60 °C. Připojné potrubí k otopnému tělesu se respektuje až od délky 2 m.

Tepelná izolace zařízení pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie pro vytápění a technologické účely a pro rozvod teplé vody

- (1) Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teponosnou látkou o teplotě vyšší než 40 °C nesloužící temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací. Pokud je třeba zajistit vychlazení kondenzátu pod určenou teplotu a vychlazení není možné zajistit v dochlazovačích umožňujících využití takto získaného tepla, pak je možno ve výjimečných případech neinstalovat izolace na kondenzátní potrubí a nádrže.
- (2) Tepelná izolace se chrání před mechanickým poškozením. Vnější povrch izolovaného potrubí se upraví tak, aby byl odolný vůči vnějšímu prostředí a slunečnímu záření. Zvlhnutí tepelné izolace se brání opatřením k ochraně před atmosférickou vlhkostí, u bezkanálového provedení před zemní vlhkostí, při vedení v kanálech před vnikáním podzemní a povrchové vody do těchto kanálů.
- (3) Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teponosnou látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší oproti teplotě okolí a u vnitřních rozvodů s teponosnou látkou nad 115 °C o méně než 25 K oproti teplotě okolí, není-li na základě § 5 odst. 4 stanoveno jinak.
- (4) Na všech vnitřních rozvodech musí být instalována tepelná izolace, pokud nejsou určeny k vytápění nebo temperování okolního prostoru, s výjimkou týkající se kondenzátních potrubí a nádrží.
- (5) Izolace armatur a přírub se provádí jako snímatelná. Izolace se nepožaduje u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi.
- (6) Minimální tloušťka tepelné izolace armatur se volí stejná jako u potrubí téhož jmenovitého průměru.
- (7) Při výpočtu tepelných ztrát rozvodů se tepelné ztráty neizolovanými armaturami, uložením a kompenzátory postihují opravným součinitelem vztaženým na délku potrubí
 - a) u bezkanálového uložení 1,15,
 - b) při vedení v kanálech 1,25,
 - c) u nadzemního nebo pozemního vedení 1,30.
- (8) Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo roven 0,045 W/m.K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W/m.K (hodnoty λ udávány při 0 °C), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.
- (9) U rozvodů se tloušťka tepelné izolace stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky potrubí U byl menší nebo roven jak hodnoty uvedené v příloze č. 3.
- (10) Při vyšších provozních teplotách než 90 °C je u vnitřních rozvodů tloušťka izolace úměrně zesílena, aby byl dodržen požadavek podle odstavce 3.
- (11) U vnitřních rozvodů se minimální tloušťka tepelné izolace ($d_{iz} - d$)/2 stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky potrubí U byl menší nebo roven hodnotě uvedené v příloze č. 3 k této vyhlášce a zároveň bylo dodrženo ustanovení odstavce 3. Výpočet se provede podle vztahu uvedeného v příloze č. 3. U vnitřních rozvodů plastových a měděných se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.
- (12) U vnitřních rozvodů menšího průměru než DN 10 se při stanovení tloušťky tepelné izolace přihlíží k izolačnímu logicky neřešitelnému rozporu.

§ 6

Předávací stanice a jejich vybavení

- (1) Každý zdroj tepelné energie pro ústřední vytápění, popřípadě k němu připojené předávací stanice se k zabezpečení hospodárného nakládání s tepelnou energií a rovnovážného stavu mezi výrobou a spotřebou tepelné energie vybaví zařízením automaticky regulujícím teplotu teplonosné látky, zejména v závislosti na průběhu klimatických podmínek nebo venkovní teploty ve vazbě na teplotu vnitřní ve vytápěném prostoru nebo podle zátěže, nebo regulátorem tlaku páry. Požadavek se nevztahuje na kotelnu s násypnými kotli na tuhá paliva.
- (2) V odběrném tepelném zařízení se trvale udržuje tlakový rozdíl ve výši, která umožňuje regulaci vytápění a teploty teplé vody u spotřebitelů.
- (3) Předávací stanice se přednostně zřizují samostatně pro jednotlivé odběratele. Společné stanice pro více odběratelů se při rekonstrukcích nahrazují přednostně stanicemi pro jednotlivé odběratele.
- (4) Při navrhování regulace v předávacích stanicích se postupuje tak, aby bylo přijato technicky dostačující řešení při zachování ekonomické výhodnosti.
- (5) Příprava teplé vody je u předávacích stanic řešena vždy jako tlakově nezávislá s oddělením ohřívající a ohřívané teplonosné látky teplosměnnou plochou.
- (6) Předávací stanice se vybavují automatickou regulací teploty teplonosné látky. Druh použité regulace se volí podle maximálně dosažitelných úspor tepelné energie a podle odstavce 4.
- (7) U vodního primárního rozvodu se u nových nebo rekonstruovaných předávacích stanic provede opatření zamezující překročení maximálního dovoleného průtoku na primární straně rozvodu u odběratele. U parních tepelných sítí se instalují omezovače spotřeby tepla.
- (8) Parní předávací stanice jsou takové stanice, kde je primární teplonosnou látkou vodní pára. U dodávky vodní páry se provádí opatření, aby primární teplonosnou látkou v místě napojení předávací stanice nebyla mokrá pára.
- (9) Vnitřní rozvody tepelné energie ve zdrojích tepelné energie a v předávacích stanicích se opatřují tepelnou izolací podle § 5.

§ 7

Regulace a řízení dodávky tepelné energie

- (1) Oběhová čerpadla se navrhují na jmenovitý průtok a tlakovou ztrátu hlavní zásobované větve rozvodu.
- (2) Oběhová čerpadla v předávacích stanicích a v otopných soustavách s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 kW se vybavují automatickou plynulou nebo alespoň třístupňovou regulací otáček, pokud tomu nebrání způsob provozování čerpadel.
- (3) Zdroje tepelné energie, které zajišťují vytápění ústřední, bytové individuální a lokální, se vybavují automatickou regulací umožňující centrálně snížit či odstavit dodávku tepelné energie, stejně jako zapnout a vypnout elektrická zařízení zajišťující dopravu tepelné energie v závislosti na venkovní teplotě nebo jiné určující veličině. Volba druhu regulace upřednostňuje požadavek maximálních úspor tepelné energie. Požadavek se nevztahuje na násypné kotle na tuhá paliva.

- (4) Spotřebiče se vybavují místní regulací tak, aby se dosáhlo zohlednění tepelných zisků z oslunění a vnitřních tepelných zisků. U skupin spotřebičů a u skupin místností stejného typu a druhu využití v nebytovém objektu se přípouští skupinová regulace.
- (5) K zajištění úsporného, bezhlučného a bezporuchového provozu celé otopné soustavy se použijí odpovídající technické prostředky.
- (6) U rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu vytápění a teplé vody se seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům s maximální odchylkou $\pm 15\%$. Seřizení průtoků se prokazuje měřením v jednotlivých větvích otopné soustavy. Měření se provádí při uvádění do provozu, po odstranění závažných provozních závad, při nedostatečném zásobování nebo přetápění u některého odběratele či spotřebitele a při změnách zařízení, které ovlivňují tlakové poměry v síti, zejména při připojení nových a odstavení stávajících odběratelů či spotřebitelů. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu.

§ 8

Tepelná izolace zásobníků teplé vody a expanzních nádob

- (1) Minimální tloušťka tepelné izolace zásobníků teplé vody a otevřených expanzních nádob je 100 mm při použití izolačního materiálu se součinitelem tepelné vodivosti λ menším nebo rovným $0,045 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (udáváno při teplotě 0°C). Při jiných hodnotách součinitelů tepelné vodivosti se tloušťka izolace přepočítá tak, aby bylo dosaženo stejných nebo lepších tepelných izolačních vlastností.
- (2) Minimální tloušťka tepelné izolace pasivních zásobníků (akumulačních nádob) je 100 mm při použití izolačního materiálu se součinitelem tepelné vodivosti λ menším nebo rovným $0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (udáváno při teplotě 0°C). Při menších hodnotách součinitelů tepelné vodivosti se tloušťka izolace přepočítá tak, aby bylo dosaženo součinitele prostupu tepla $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.
- (3) U dlouhodobých nebo sezonních zásobníků tepelné energie se tloušťka tepelné izolace určuje optimalizačním výpočtem respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.

§ 9

Rozvody chladicích látek, jejich tepelné izolace a regulace a řízení dodávky chladu

- (1) Rozvody a vnitřní rozvody chladu se dimenzují na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie.
- (2) Rozvody a vnitřní rozvody chladu s provozní teplotou chladicí látky $+18^\circ\text{C}$ až $+5^\circ\text{C}$ mají tloušťku izolace podle § 5 odst. 9 a 11.
- (3) Pro tepelné izolace rozvodů a vnitřních rozvodů chladu se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo roven $0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (hodnoty λ udávány pro 0°C).
- (4) Rozvody a vnitřní rozvody chladu s provozní teplotou chladicí látky nižší než $+5^\circ\text{C}$ se opatřují tepelnou izolací s minimální tloušťkou danou 1,5 násobkem tloušťky stanovené podle § 5 odst. 9 a 11.
- (5) Pro vnitřní rozvody chladu malých průměrů menších než DN 10 se při návrhu tloušťky tepelné izolace přihlíží k izolačnímu logicky neřešitelnému rozporu.
- (6) Povrchy, spoje a čela tepelných izolací se opatří vhodnou nepřerušovanou parotěsnou vrstvou k zamezení pronikání vlhkosti difuzí vodních par. Pro ochranu izolací platí rovněž § 5 odst. 2. Tepelné izolace opatřené na vnějším povrchu kovovým opláštěním se při provozních teplotách nižších než $+15^\circ\text{C}$ na všech spojkách opatří stále pružným tmelem proti difuzi vlhkosti s faktorem difúzního odporu $\mu > 7000$.

- (7) Pokud není vnější povrch tepelné izolace opatřen parotěsnou vrstvou nebo utěsňovaným oplechováním, použije se tepelná izolace s faktorem difuzního odporu $\mu > 5000$.
- (8) Pro rozvody s provozní teplotou nižší než $+15\text{ °C}$ se vláknité izolace nepoužívají. V rozmezí teplot 0 až $+15\text{ °C}$ je jejich použití možné pouze v kombinaci s kapilárně vodivou tkaninou.
- (9) Při montáži potrubí a při dopěňování polyuretanových izolací se postupuje podle technologického předpisu výrobce potrubí.
- (10) Tepelná izolace se provede tak, aby jí neprocházely žádné kabely, vodovodní potrubí apod. Pokud je nezbytné, aby izolací procházel vodič, provede se v tepelné izolaci zvláštní průchodka vhodně zaizolovaná a utěsněná proti difuzi.
- (11) Tepelná izolace se provede tak, aby mezi potrubím a tepelnou izolací nedocházelo ke kondenzaci vlhkosti ze vzduchu.
- (12) Minimální tloušťka tepelné izolace zásobníků chladu se určuje optimalizačním výpočtem, respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.
- (13) Každý zdroj chladu, případně k němu připojené předávací stanice se k zabezpečení hospodárného nakládání s chladem a k zabezpečení rovnovážného stavu mezi výrobou a spotřebou chladu vybavuje zařízením automaticky regulujícím chladicí výkon v závislosti na potřebě chladu.
- (14) Při navrhování regulace dodávky chladu se volí způsob podle technicko-ekonomického výpočtu nejvýhodnější.
- (15) Zdroje chladu se vybavují regulací umožňující centrálně snížit či odstavit dodávku chladu, stejně jako zapnout a vypnout elektrická zařízení zajišťující dodávku chladu a regulující zdroje chladu, v závislosti na určující veličině. Při volbě druhu regulace se upřednostňuje požadavek maximálních úspor chladu.
- (16) U rozvodu chladu a vnitřního rozvodu chladu se seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům s maximální odchylkou $\pm 12\%$. Seřízení průtoků chladicí látky se prokazuje měřením v jednotlivých větvích soustavy. Měření se provádí při uvádění do provozu, po odstranění závažných provozních závad, při nedostatečném zásobování a při změnách zařízení, které ovlivňují tlakové poměry v síti, zejména při připojení nových a odstavení stávajících odběratelů či spotřebitelů. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu chladu.

§ 10

Metody zjišťování tepelných ztrát a zisků v zařízeních pro rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody

- (1) V provozních podmínkách se používají pro zjišťování tepelných ztrát a zisků v zařízeních pro rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody provozní metody.
- (2) U provozních metod nejsou teploty přesně definovány a měření je závislé na možnostech měřicí metody. Přesnost naměřených hodnot, tj. tepelného toku, popř. tepelné vodivosti, je horší než 5% . Provozní metody ověřují tepelné izolační vlastnosti především tepelnou vodivostí a tepelnými ztrátami.
- (3) V protokolu z provozního měření se zaznamená
 - a) datum, čas a délka měření,
 - b) technický popis měřicího zařízení a místa měření,
 - c) rozměry měřené izolace, zejména průměry potrubí, složení a tloušťky vrstev,

- d) druh izolačního materiálu a jeho stav,
 - e) provozní teploty, teplota okolí, klimatické poměry.
- (4) Provozní metody jsou Schmidtova, termovizní a kalorimetrická. Popis provozních metod je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.
- (5) Vzhledem k toku tepla se měření provádí
- a) při ustáleném toku tepla, v časovém úseku, kdy se nemění teploty vnitřního a vnějšího prostředí ani rychlost proudění okolního vzduchu (stacionární metoda),
 - b) při neustáleném tepelném toku, při řízeném ohřívání nebo ochlazování, za současného zjišťování času, za který se druhá strana izolované desky ohřeje nebo ochladí. Jde o metody laboratorní s vyšší nepřesností a nemožností určení střední teploty (nestacionární metoda).

§ 11

Zrušovací ustanovení

Zrušuje se:

1. Vyhláška č. 151/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie.
2. Vyhláška č. 153/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu elektrické energie.

§ 12

Účinnost

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem 1. září 2007.

Ministr:

Ing. Říman v. r.

Stanovení účinnosti užití energie pro rozvod tepelné energie

A) Účinnost užití z hlediska dopravy tepelné energie je určena vztahem:

$$\eta_c = \frac{mxP_N + \sum_{i=1}^k n_i x P_{SN,i}}{P_N} \quad [-]$$

B) Účinnost užití z hlediska tepelných ztrát je určena vztahem:

$$\eta_z = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{OD,i}}{Q_{ZD}} \quad [-]$$

kde

PN	jmenovitý výkon čerpadla	[kW]
PSN	příkon čerpadla při nižších než jmenovitých otáčkách	[kW]
$Q_{OD,i}$	teplo odebrané i-tým odběrným místem	[GJ]
Q_{ZD}	teplo dodané zdrojem	[GJ]
k	počet pevně nastavitelných stupňů otáček, na které je čerpadlo provozováno	[-]
l	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo nepracuje	[-]
m	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo pracuje se jmenovitými otáčkami	[-]
n	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo pracuje se sníženými otáčkami; u čerpadel s plynule proměnnými otáčkami se uvažuje $n=0,5$	[-]

Příloha 2

Směrné hodnoty tepelného výkonu neizolovaného potrubí vztažené na 1 m délky

Tabulka 1 Vertikální rozvod

	Vnitřní	Teplota vody v trubce [°C]						
Potrubí	výpočtová	90	85	80	75	70	65	60
	teplota	Tepelný výkon neizolovaného potrubí						
DN	°C	W/m						
10	20	45	40	35	30	30	25	20
15	20	60	50	45	40	35	30	30
20	20	70	65	60	50	45	40	35
25	20	90	80	70	65	55	50	40
32	20	110	100	90	80	70	60	55
40	20	125	115	100	90	80	70	60
50	20	150	140	120	110	100	85	75

Tabulka 2 Horizontální rozvod

	Vnitřní	Teplota vody v trubce [°C]						
Potrubí	výpočtová	90	85	80	75	70	65	60
	teplota	Tepelný výkon neizolovaného potrubí						
DN	ti °C	W/m						
10	20	35	30	30	25	25	20	15
15	20	45	40	35	30	30	25	20
20	20	55	50	45	40	35	30	25
25	20	70	60	55	50	45	40	30
32	20	85	75	70	60	55	50	40
40	20	95	85	80	70	60	55	50
50	20	115	105	90	85	75	65	55

Příloha 3

Stanovení součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot D} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} \ln \frac{d}{D} + \frac{1}{2\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_{iz} \cdot d_{iz}}}$$

kde:

U	součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky	[W/mK]
D	vnitřní průměr trubky	[m]
d	vnější průměr trubky	[m]
d_{iz}	vnější průměr izolace	[m]
α_{iz}	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace	[W/m²K]
α_i	součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky	[W/m²K]
λ_{iz}	součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace	[W/m.K]
λ_{tr}	součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky	[W/mK]
t_e	teplota okolního vzduchu	[°C]
t_{iz}	povrchová teplota tepelné izolace	[°C]

Součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky se určí z odpovídajících kritériálních rovnic respektujících rychlost proudění a další fyzikální veličiny a na vnější straně tepelné izolace se ještě respektuje sálavá složka.

$$\alpha_{iz} = \alpha_{iz,K} + \alpha_{iz,S}$$

kde:

$\alpha_{iz,K}$	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace konvencí	[W/m².K]
$\alpha_{iz,S}$	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace sáláním	[W/m².K]

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65	80 až 125	150 až 200
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27	0,34	0,40

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u rozvodů uložených v zemi

DN		20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200
U [W/mK]	A	0,14	0,17	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,32	0,36	0,38	0,39
	B	0,16	0,19	0,20	0,24	0,26	0,30	0,31	0,32	0,36	0,40	0,44	0,46

A - pevné potrubí; B - pružné potrubí a potrubí zdvojená (uložena vedle sebe)

Při výpočtu součinitele prostupu tepla u rozvodů uložených v zemi se ve vztahu nahradí poměr $1/\alpha_{iz}$ tepelným odporem vrstvy 1 m přilehlé zeminy R_z [m².K/W].

- sypaná zemina a písek $R_z = 1,11 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- skála $R_z = 0,42 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- zemina nebo skála pod hladinou spodní vody $R_z = 0 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Provozní metody zjišťování tepelných ztrát a zisku v zařízeních pro rozvod tepla a chladu

1) Schmidtova metoda

Gumový pásek je obložen sériovým termočlánekem měřícím rozdíl teplot na tloušťce pasku 2 mm. Pásek je zavulkanizován do pasu 60 x 5 x 600 mm. Pas se přikládá k měřenému povrchu, kterým prochází tepelný tok. Ten vyvolá změnu teplot na vnitřním i vnějším povrchu zavulkanizovaného pásu a sériové termočlánky násobící změnu signalizující napětí v závislosti na velikosti tepelného toku. Po ocejchování pasu se získá konstanta pasu C. Násobením odečteného napětí na svorkovnici pasu získáme hodnotu měřeného tepelného toku. Vzhledem k cejchování pasu na rovině se tepelný tok určovaný na potrubí násobí korekčním součinitelem. Měření vyžaduje ustálený stav, povrch se chrání před prouděním okolního vzduchu, pas nelze položit na kovový povrch, k zamezení bočních ztrát se k pasu z boků přidávají další pasy a měření vyžaduje zkušenost obsluhy.

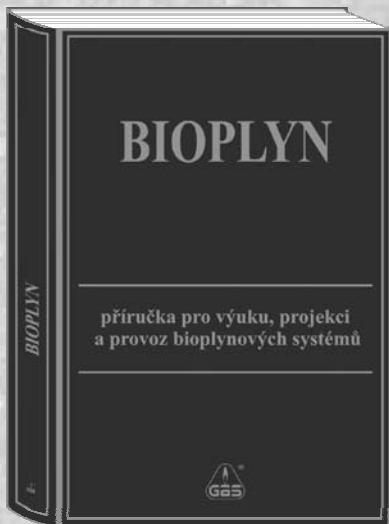
2) Termovizní metoda

Tato metoda představuje, způsob měření, při kterém se termovizní kamerou snímá povrch izolovaného zařízení. Termovizní zobrazení povrchových ploch umožňuje zaznamenat rozložení povrchových teplot zařízení a tak případné vady izolace, které se projevují jako tepelné mosty. Tato metoda neumožňuje ověření součinitele tepelné vodivosti tepelných izolací. Termovizní metoda je vhodná pro komplexní zhodnocení skutečného stavu tepelně izolovaných rozvodů a energetických zařízení.

3) Kalorimetrická metoda

Metoda vycházející z kalorimetrické rovnice a umožňuje stanovit tepelné ztráty či zisky na úseku rozvodu. Měřením se stanoví rozdíl teplot teplotnosné látky a průtok. Při využití fakturačních měřidel tepla dodavatele a součtových hodnot fakturačních měřidel na vstupu u odběratelů lze přibližně stanovit tepelné ztráty celé sítě. Naměřený rozdíl však zahrnuje krom tepelné ztráty sítě i veškeré nepřesnosti měřidel a často tato metoda nedává věrohodné výsledky.

1) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.



BIOPLYN

druhé rozšířené a doplněné vydání

Doc. Ing. František Straka, CSc.

a autorský kolektiv:

Ing. Jaroslav Dědek, CSc.

Prof. Ing. Michal Dohanyos, CSc.

Ing. Marcela Kunčarová

Prof. Ing. Anatol Malijevský, CSc.

Prof. Ing. Josef P. Novák, CSc.

Prof. Ing. Jana Zábranská, CSc.

Kniha navazuje na již rozebranou publikaci **BIOPLYN** (vydanou před **dvěma lety**) jako druhé rozšířené a doplněné vydání, které kolektiv autorů upravit a doplnit o nejnovější poznatky z oboru.

Publikace byla sestavena jako univerzální příručka pro výukové účely vysokých škol všech směrů zabývajících se problematikou energetických výrob a ochrany životního prostředí. Kromě toho je tato příručka určena i projektantům a expertům v mnoha souvisejících mimoplynárenských oborech jako například čištění vod, ochrana ovzduší, ochrana půdního fondu, skládky a jejich remediací, odpadové hospodářství i pro účely posuzování vlivů na životní prostředí.

Současně je tato publikace určena pracovníkům územní správy činným v oblasti odpadů a životního prostředí, specializovaným státním orgánům ochrany a inspekce životního prostředí a rovněž provozovatelům biotechnologických systémů, především anaerobních digesčních reaktorů a skládek odpadů.

Bioplyn a biotechnické procesy anaerobní digesce představují energetické zdroje s vysoce pozitivními a všestrannými přínosy pro ochranu a tvorbu životního prostředí. Na rozdíl od fosilních paliv má bioplyn zcela neomezené perspektivy budoucího využití. Bioplynové systémy pracují jako plně obnovitelné energetické zdroje transformující a efektivně využívající solární energii. Velmi významnou předností procesů výroby bioplynu je jejich široká surovinová základna. Vedle pěstované anebo odpadní biomasy jsou technologie anaerobní digesce schopny konvertovat na vysoce čistou energii i širokou škálu biologicky rozložitelných odpadů.

Účelem publikace je podat ucelený přehled o veškeré problematice pojící se s bioplyny shrnutý do jedné knihy, která obsahuje jak teoretické základy procesů, tak i mnoho potřebných technických a praktických dat o bioplynech. Cílem publikace je shrnout vše o bioplynu, co by specialista v oboru kdykoliv mohl ve své praxi potřebovat. Fyzikální a chemická data jsou podána formou výpočetních vztahů, grafů i tabulek. Je však též počítáno s využitím publikace pro výuku na školách, při vyšších stupních vzdělávání i ve specializovaných kurzech.

Vedle teorie a fyzikálně chemických dat uvádí kniha i četné příklady z tuzemské i zahraniční provozní technologické praxe a velmi bohatou rešerši ze zahraničních zdrojů nejvyšší kvality.

Obsah:

Úvod a terminologie;

Principy tvorby bioplynu – bilance biomethanizace, teoretické výtěžky a koncentrace methanu, anaerobní rozložitelnost;

Substráty pro anaerobní fermentaci – celulóza, hemicelulózy, lignin, lipidy, proteiny;

Chemické složení bioplynu – bioplyn a síra, halogeny, křemík a další minoritní složky – analýza bioplynu, korozní vlastnosti bioplynu, bioplyn a zápach;

Fyzikální a chemické vlastnosti bioplynů – stavové rovnice, spalování bioplynu, teoretická teplota plamene, ethanové číslo, Wobbe index, fázové rovnováhy, vlhkost plynu, adsorpce, viskozita, tepelná vodivost;

Technologie výroby reaktorového bioplynu – reaktory, plynojemy, kinetika suspenzních reaktorů, reaktory pro čištění odpadních vod;

Technologie testování, zneškodňování a využití skládkových bioplynů – tvorba plynu ve skládkách, migrace skládkových plynů, odplynovací systémy, biooxidace skládkových plynů;

Bioplyn a životní prostředí – kombinované biotechnologie (palivový ethanol, kultivace řas)

cena 721 Kč vč. DPH

+ poštovné a balné

Objednané zboží zasíláme na dobírku. Informace na tel./fax. : 241 049 715, e-mail: prodej@gasinfo.cz