

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC

Ústav managementu a marketingu

Ladislav Částka

**Energetický management a jeho podíl na činnosti facility
managementu**

Energy Management and its share of Facility Management
Activity

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Vlastimil K. Vyskočil, CSc.

Olomouc 2010

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené informační zdroje.

Olomouc 15.4.2010

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří pomáhali při vzniku této bakalářské práce přímo nebo nepřímo, jmenovitě pak:

- v první řadě mé zesnulé manželce Olze, která byla v prvních fázích mého studia oporou a rádcem a bez ní bych se k této práci ani nedopracoval
- celému vedení společnosti Veolia voda, a.s., které mi studium umožnilo a poskytlo mnoho interních materiálů a zejména času
- Ing. Vlastimilovi Vyskočilovi, CSc., za vedení bakalářské práce
- a všem kolegům v zaměstnání, za morální podporu a toleranci v průběhu celého studia

Obsah	str.
ÚVOD	6
1 FACILITY MANAGEMENT	7
1.1 Historie facility managementu	7
1.2 Definice a cíle facility managementu	9
1.2.1 ČSN EN 15221	11
1.3 Hodnotový řetězec dle M.E.Portera.....	12
1.3.1 Outsourcing.....	14
2 ENERGETICKÝ MANAGEMENT	17
2.1 Definice a cíle energetického managementu	17
2.2 Energetický manažer.....	20
2.2.1 Manažerské role	22
2.2.2 Řízení času.....	24
3 FORMY ROZHODOVÁNÍ V RÁMCI ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	29
3.1 Organizace a plánování energetického managementu.....	29
3.2 Úrovně řízení energetického managementu	30
3.2.1 Členění dle charakteru v rámci energetického managementu	30
3.2.2 Členění dle úrovně zpracování dat v rámci energetického managementu	31
4 IMPLEMENTACE ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	35
4.1 Základní kroky zavedení systému energetického managementu.....	35
4.2 Vlastní fáze implementace.....	36
4.3 Legislativní požadavky	37
4.3.1 Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií	38
4.3.1.1 Účinnost užití energie	39

4.3.1.2	Energetická náročnost budov	39
4.3.1.3	Energetický audit	42
4.3.2	Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon	44
4.4	Výběr dodavatele elektřiny	47
ZÁVĚR		49
ANOTACE		50
LITERATURA A PRAMENY		51
SEZNAM ZKRATEK		52
SEZNAM OBRÁZKŮ		53
SEZNAM TABULEK		54
SEZNAM PŘÍLOH		55

ÚVOD

Když jsem před několika lety podél komunikací, v denním tisku nebo na firemních automobilech spatřil logo firmy a pod ním nápis „facility management“ neuměl jsem si přesně představit co takové znamená. Jako mnoho ostatních jsem se domníval, že facility management je vlastně jakýsi správce budovy a ten je přeci zaměstnán v téměř každé větší společnosti. Proč tedy využívat cizí firmu, když to zvládnou sám?

To, že tomu tak není nasvědčuje mnoho odborné literatury a dokumentů v čele s EN 15221, která se zabývá problematikou facility managementu a od května 2007 je nedílnou součástí českých technických norem a zejména trend podnikání 21. století, kdy se firma musí plně věnovat rozvoji hlavního předmětu svého podnikání, a „zbavit“ se činností, které nesouvisejí s jeho hlavním podnikáním a zabírají jeho síly a prostředky¹. Facility management je řešením pro firmy, které se chtějí plně věnovat svým hlavním procesům a podpůrné procesy svěří odborníkům, kteří naopak svůj core bussines spatřují právě v těchto podpůrných procesech.

Téma bakalářské práce je „Energetický management a jeho podíl na činnosti facility managementu“. Cílem je vysvětlení problematiky oboru energetiky a definování energetického managementu v oblasti podpůrných procesů v oboru facility management. Chtěl bych uplatnit teoretické i praktické znalosti vyplývající z mých zkušeností získaných v průběhu mnohaleté praxe v oboru, který bezprostředně souvisí s provozováním vodohospodářské infrastruktury. U provozovatelů vodohospodářské infrastruktury resp. zabývajících se výrobou a rozvodem pitné vody a odváděním a čištěním odpadních vod není energetika hlavní činností (core businessem), ale přesto jí provází celým jejich procesem.

¹ Srov. SOUČEK, Z, *Firma 21. století*, s. 128.

1 FACILITY MANAGEMENT

Facility management je v České republice relativně novým oborem managementu, který definuje podpůrné činnosti včetně energetického managementu..

Náročnost tohoto tématu vyplývá z jeho relativně krátkého období, kdy přístup k odborným publikacím je zatím značně omezený a většina informací vychází z praktických zkušeností a znalostí . Přesto předpokládám, že komplexně přiblížím činnosti, které by měl energetický manažer vykonávat tak, aby se společnost, která si službu energetického managementu v rámci facility managementu objedná, mohla věnovat své hlavní činnosti bez obav, že zůstane bez dodávek energií nebo zanedbá legislativní požadavky na provoz energetických zařízení.

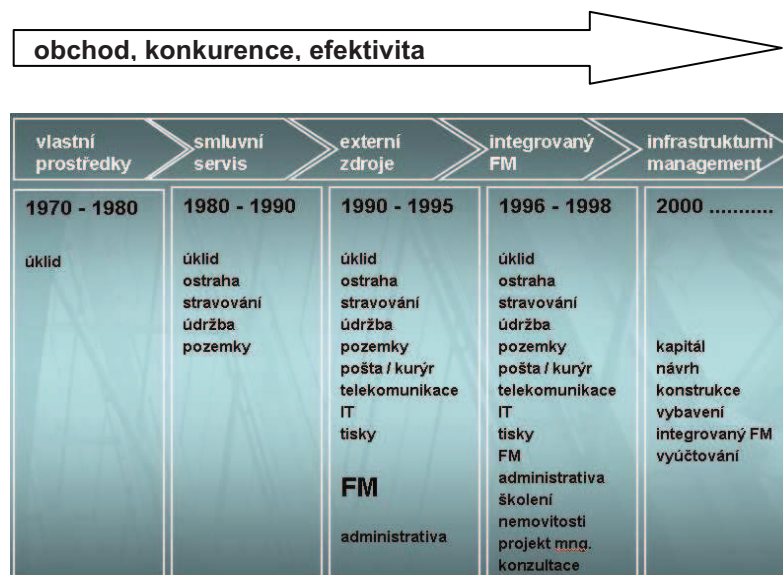
Protože legislativní požadavky jsou někdy zavádějící a orientace v předpisech nepřehledná, využiji tuto práci i k výkladu některých předpisů. Jsem si vědom, že tyto výklady jsou pouze mým názorem, který vyplývá ze zkušeností a nelze jej šablonovitě aplikovat na obdobné procesy. Stejně tak není možné se odvolávat na tyto výklady v případě sporů. Mohou být však určitým vodítkem pro spolehlivé a bezpečné provozování energetických zařízení.

1.1 Historie facility managementu

Vznik facility managementu můžeme časově zařadit do sedmdesátých let minulého století. Jak uvádí Viera Somorová, ve Spojených státech amerických si mnoho projektantů budov a jejich majitelé uvědomilo, že během provozu budovy se jejich původní představy neshodují s měnícími se potřebami uživatelů, které v podstatě kopírují technický a ekonomický vývoj společnosti. Z dané skutečnosti vplynuly požadavky řešit profesionálním způsobem provoz technického zázemí budov, bezpečnost osob, věcí a služeb. Navzdory tomu, že řešením se zabývali odborníci, jejich činnost byla rozdrobena na různé úseky provozu. Neměli jednotnou strategii a jejich kooperace byla živelná. Vznikla potřeba soustředit tyto činnosti a z důvodů

různých náhledů ji sjednotit . Tím došlo k vytvoření jednotného postupu při řízení podpůrných činností².

Obor facility managementu se vyvíjel v etapách, viz obr. 1, a reflektuje tak na vývoj jednotlivých podpůrných činností požadavky na způsob jejich řízení.



Obr. 1: Vývoj FM³

Určitá skupina manažerů si uvědomila tyto změny a iniciovala založení formální organizační základny pro facility manažery v USA. Byl to první krok k založení asociace IFMA – International Facility Management Association v roce 1981 v Houstonu. V Evropě se facility management začal prosazovat až začátkem 90. let jako EFMA.

První země, kde se tento obor na našem kontinentu začal organizovat byly Velká Británie, Skandinávské země a Francie s Beneluxem. Německy hovořící země reflektovaly tento obor až o 5 let později. První zemí zavádějící FM v postkomunistické zóně bylo Maďarsko. V této zemi vznikla Národní asociace facility managerů (HUFMA) v roce 1998. Česká republika se do celosvětové sítě facility managerů IFMA začlenila v r. 2000.

² Srov. SOMOROVÁ, V., *Optimalizácia nákladov spravovania stavebných objektov metódou facility managementu*, s.196

³ zdroj: IFMA, dostupné na WWW < <http://www.ifma.cz/article.aspx?ArticleID=447&>>

Dnes sdružuje mezinárodní organizace IFMA osmnáct tisíc členů z 63 zemí a 130 poboček⁴.

Facility management se v rámci všeobecného managementu se dostal i na akademickou půdu. Stal se nedílnou součástí učebních osnov vysokých škol. Oprávněnost oboru vyplývá z aktuálních požadavků praxe. Například na Vysoké škole ekonomické v Praze byl v roce 2004 akreditován předmět „Facility management a PPP“ a na Vysoké škole báňské v Ostravě byl v roce 2006 akreditován studijní obor „Správa majetku a provoz budov“ jako rozšíření studijního programu Stavební inženýrství. Zavedení oboru vycházelo ze všeobecné potřeby odborníků tohoto směru a obecná část nového studijního oboru navazovala na akreditovaný obor Městské stavitelství a inženýrství. Moravská vysoká škola Olomouc, jako jediná privátní vysoká škola, se v rámci bakalářského studijního programu Ekonomika a management zaměřuje na výuku disciplín základního managementu s takovými předměty, jako je např. Firma XXI. století, Strategické řízení firmy, Management životního stylu. Mezi nimi zaujímá místo, zcela zaslouženě, i předmět Management podpůrných procesů.

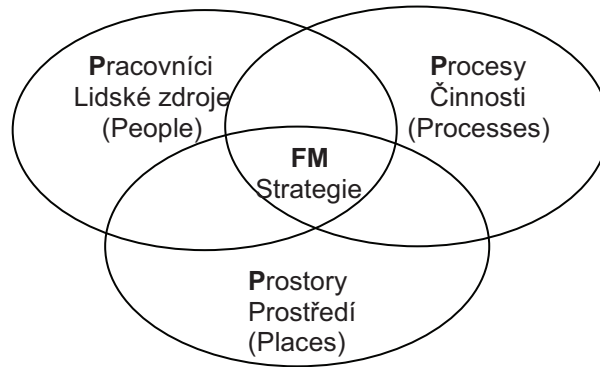
1.2 Definice a cíle facility managementu

Facility management je možné definovat jako „metodu, jak v organizacích sladit pracovní prostředí, pracovníky a pracovní činnosti. Zahrnuje v sobě principy obchodní administrativy, architektury, humanitních a technických věd“⁵. Tato definice byla vyjádřena i graficky (viz obr.2) a představuje řízení tří oblastí lidské činnosti:

- pracovníků, tj. lidských zdrojů a sociologických aspektů,
- pracovní činnosti, tj. oblasti výkonů a financování,
- pracovního prostředí, tj. architektury a inženýrství.

⁴ zdroj: IFMA, dostupné na WWW < <http://www.ifma.cz/ArticleList.aspx?PublObjectID=500>>

⁵ VYSKOČIL, V. K., ŠTRUP, O., *Podpůrné procesy a snižování režijních nákladů (facility management)*, dostupné na WWW: <<http://www.ifma.cz/article.aspx?ArticleID=448&>>



Obr. 2 Pracovníci, procesy, prostory

Toto schéma znázorňuje přístup k managementu, kde možnosti facility managementu jsou dány vzájemným působením „3P“⁶ (Pracovníci-Procesy-Prostory) a jejich průnik představuje celkové výsledky firmy⁷. První dvě oblasti (Pracovníci a Procesy) jsou identické ve všech oborech managementu. Vždy se jedná o soubor činností, zajišťovaný nebo určený pro skupinu osob. Pro facility management je však specifická právě třetí oblast, označená jako „Prostory“.

Základním cílem facility managementu je tedy „posílit ty procesy v organizaci, pomocí nichž pracoviště a pracovníci podají nejlepší výkony a v konečném důsledku pozitivně přispějí k ekonomickému růstu a celkovému úspěchu organizace“⁸. Neboli jinak : každá společnost zcela přirozenou cestou zajišťuje všechny činnosti, které jsou pro její chod potřeba.

Všichni potřebují pro zajištění své práce množství zásadních či nevýznamných služeb a pomocí tak, aby se mohli plně věnovat „své“ činnosti, kterou mají v popisu práce. Facility management má za úkol toto vše zajistit a to v podobě, která je:

- nákladově optimální,
- pro pracovníka nejpříjemnější,
- legislativně a formálně regulární,
- ekologická a energeticky efektivní,
- odpovídající firemním standardům.

⁶ Upozornění: „3P“ nezaměňovat za „PPP“, což je partnerství resp. projekty partnerství veřejného a soukromého sektoru (Public Private Partnership)

⁷ Srov. VYSKOČIL, V.K., *Facility management a public private partnership*, s. 91

⁸ VYSKOČIL, V. K., ŠTRUP, O., *Podpůrné procesy a snižování režijních nákladů (facility management)*, dostupné na WWW: <<http://www.ifma.cz/article.aspx?ArticleID=448&>>

Výsledným efektem vzájemných vazeb je efektivnost a účinnost všech procesů. V konečném důsledku tak facility management pozitivně přispívá k ekonomickému růstu firmy a zvyšování její konkurenceschopnosti.

1.2.1 ČSN EN 15221

Facility management se v evropských zemích rozvíjel v různých oborech lidské činnosti. Pro sjednocení termínů s cílem zlepšit komunikaci mezi investory, zvýšit efektivitu základních procesů a podpůrných procesů, jakož i kvalitu jejich výstupů, byla v roce 2006 vydána evropská norma EN 15221 a v roce 2007 pak v ČR jako ČSN EN 15221.

Facility management pokrývá a slučuje velmi širokou škálu procesů, služeb, činností a zařízení. Rozhraní mezi základními činnostmi a podpůrnými službami je stanoveno individuálně každou jednotlivou organizací. Oblast facility managementu může být seskupena podle požadavků klienta a ty mohou být souhrnně zařazeny do dvou hlavních skupin:

- Prostor a infrastruktura
- Lidé a organizace

Tyto skupiny je možno rozčlenit dále takto⁹:

- Prostor a infrastruktura
 - Ubytovací a prostorové služby
 - Pracoviště
 - Technická infrastruktura
 - Úklid
 - Ostatní prostor a infrastruktura

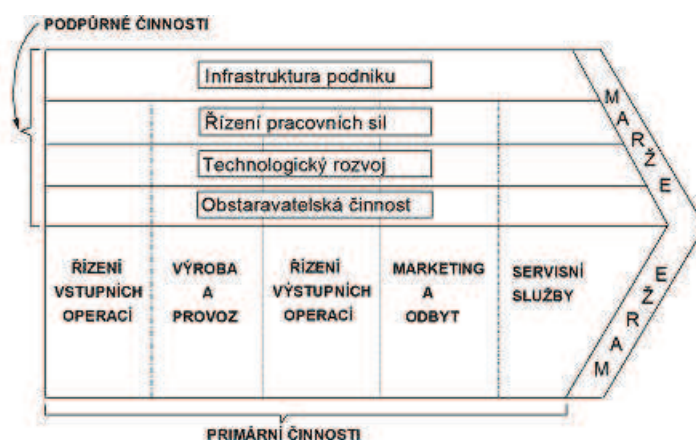
⁹ ČSN EN 15 221-1, *Facility management*, příloha B.2, B.3

- Lidé a organizace
 - Zdraví, ochrana a bezpečnost
 - Péče o uživatele objektů
 - ICT
 - Logistika
 - Ostatní podpůrné služby

Tento přehled je pouze informativní a lze jej dále dělit do dalších podrobností. Je z něj však patrné, že působnost facility managementu je široká a koresponduje s definicí uvedenou v normě: „...facility management je integrace činností v rámci organizace k zajištění a rozvoji sjednaných služeb, které podporují a zvyšují efektivitu vlastní základní činnosti“¹⁰.

1.3 Hodnotový řetězec dle M.E.Portera

Hodnotový řetězec¹¹ podle M. E. Portera rozčleňuje podnik do jeho strategicky významných činností resp. na sobě navzájem závislých hodnototvorných činností a marže. Tyto hodnototvorné činnosti se dále dělí na primární činnosti, které se významnou měrou podílejí na tvorbě výkonů podniku a podpůrné činnosti.



Obr. 3 Hodnotový řetězec

¹⁰ ČSN EN 15 221-1, *Facility management*, odst. 2.5

¹¹ PORTER, M.E. *Konkurenční výhoda*, s. 59.

Facility management společně řídí všechny činnosti, které vedení firmy vnímá jako podpůrné. Jedná se o takové procesy, které bezprostředně nevytvářejí produkt. Produkt vytváří primární činnosti a podpůrné činnosti ve strategické alianci v rámci hodnotového řetězce.

Primární činnosti v rámci vodárenské společnosti představují zejména:

- získávání a úprava pitné vody;
- distribuce pitné vody;
- odvádění odpadních vod;
- čištění odpadních vod.

Vedlejšími činnostmi pak jsou:

- správa a údržba majetku;
- provozování dopravních prostředků;
- řízení měřicích zařízení;
- kontrola vodovodní sítě;
- kontrola stokové sítě;
- logistika a nákup;
- dezinfekce a deratizace;
- BOZP a PO;
- řízení vztahů se zákazníky;
- inženýrská a projektová činnost;
- nakládání s odpady -odpadové hospodářství;
- nakládání s chemickými látkami;
- nakládání se zdroji znečišťování a energetika.

Když ve společnosti Pražské vodovody a kanalizace, a.s. skupiny Veolia voda, ve které jsem zaměstnán, zazněla první zmínka o tom, že veškerou údržbu bude provádět jiná firma, na otázku provozního mistra bylo jedním z TOP managerů odpovězeno „...starejte se o výrobu vody a oni vám zajistí to, abyste ji mohli vyrábět...“. Tento manažer již znal pojem Outsourcing a Facility management a řídil se základní tezí, aby firma ty činnosti, které nejsou primární činností, neumí je dělat efektivně a mohly by je v konečném důsledku poškodit, byly svěřeny tomu, kdo to umí

lépe a efektivněji. Od té doby došlo k dalším převratným změnám v této firmě a kromě údržby je již externě zajišťována celá řada jiných služeb jako jsou opravy kanalizační sítě, doprava a mechanizace včetně náhradního zásobování vodou, montáže a oprava vodoměrů; opravy a údržba vodohospodářských zařízení a provozovaných objektů nebo IT služby.

1.3.1 Outsourcing

Nyní jsem, možná, nastínil i problematiku kdo má facility management vykonávat. První otázkou je, zda si tyto činnosti bude firma zajišťovat sama tzn. Inourcing nebo zda je bude zajišťovat externí firma tzn. Outsourcing. Outsourcing je vlastně složenina ze dvou anglických slov a to Out - které znamená ven, pryč, mimo, z domu a slova Source - znamenající zdroj nebo pramen, Ing - je potom přípona, která ze složeniny tvoří podstatné jméno. Z doslovného překladu je pak tedy možné odvodit, že outsourcing znamená vystrčit vlastní zdroje pryč z domu. Klíčové, v tomto případě, je spojení vlastních zdrojů, které uvolníme z našeho vlastnictví a propustíme je do vnějšího světa.

Outsourcing obecně je trendem 21. století. Je považován za ekonomicky velmi výhodný směr, jak pro firmy, které outsourcingu využívají, tak pro poskytovatele služeb. Outsourcování vedlejších činností umožňuje totiž firmám plné soustředění všech sil na vlastní core business, a tím jeho zkvalitnění. Konečným cílem vedlejších outsourcovaných procesů předaných specializovaným firmám je však nejen jejich zkvalitnění, ale také zlevnění. Celkově tedy vzroste efektivita procesů celé firmy.

Jaký způsob je nejvhodnější však musí rozhodnou management firmy a není pro každou firmu stejný. Záleží na mnoha faktorech a to jakou činností se zabývá, kolik má zaměstnanců, v jaké lokalitě podniká atd. Proč je pro firmu výhodnější předat non-core procesy externímu dodavateli vysvětluje společnost Okin Facility takto: ¹²

- Externí dodavatel za tyto činnosti přebírá odpovědnost a dělí se o rizika. Firmy, které svěří péči o svůj non-core business externímu partnerovi, zvládají krizovou situaci mnohem lépe než firmy bez partnera. Je to logické, krizové řízení

¹² dostupné na WWW: <<http://www.okinfacility.cz/cz/facility-management/>>

situace přechází na partnera a s ním i rizika a odpovědnost, firma se může věnovat své hlavní činnosti.

- **Snížení nákladů a současně zvýšení kvality služeb.** Externí specializovaná firma logicky provádí činnost efektivněji a s vyšší kvalitou. Po důkladné vstupní analýze, která vždy předchází outsourcingu podpůrných činností je zjištěno, že i ta nejeftektivnější firma řídí non-core business relativně neefektivně. Důvod je nasnadě. Firma efektivně řídí svůj hlavní předmět podnikání, zde je její hlavní kompetence a je logické, že nikdo nemůže umět všechno.

- **Zprůhlednění nákladů, optimalizace služeb.** Druhá fáze projektu outsourcingu je vždy redesign pokrivených procesů. Dojde k jejich narovnání, přiřazení konkrétní nákladové položky ke konkrétní činnosti. Celý systém je napojen na FM software a Call Centrum, kde se přesně zaznamenávají jednotlivé úkony a požadavky klienta. V podobě reportů se záznamy předkládají klientovi. Ten pak přesně ví, kolik a za co platí. Může tak přesně řídit své náklady. Odstraní se redundantní a nepotřebné činnosti, procesy se zefektivní.

Tím je zřejmě myšleno, že jestliže klient přesně ví, za co a kolik platí, může řídit a plánovat své náklady. Pak je pro něj komplex podpůrných služeb nikoli pouhou nákladovou položkou ale podnikatelskou příležitostí.

Další otázkou je zda všechny podpůrné činnosti předat každé jednotlivé specializované firmě nebo jednomu dodavateli - integrátorovi na všechny outsoursované činnosti. Toto je velmi diskutované téma.

První přístup může vznést otázku zda se uvnitř firmy nevytváří konkurenční prostředí. Jestliže je ve firmě několik subdodavatelů mohlo by jít o hráče, kteří spolu do jisté míry soupeří. Tento názor je lehce zpochybnitelný. Každý subdodavatel je specializovaná firma právě na danou konkrétní činnost. Každý tedy operuje na jiném konkurenčním trhu. Argument, že by spolu měly tyto firmy soupeřit, je tedy vcelku nepodložitelný. Objektivní výhodu, kterou s sebou tento systém přináší, je menší závislost na partnerovi. Tzn., jestliže je firma s poskytovanými službami nespokojena, jednoduše dodavatele vymění.

Druhý přístup má však také několik nesporných výhod:

- Jeden partner
- Převzetí odpovědnosti a rizik

Nejvýznamnějším argumentem ve prospěch jednoho vše zastřešujícího partnera je převzetí odpovědnosti a rizik za dané podpůrné procesy. Klient se soustředí na vlastní core-business a starosti s podpůrnými činnostmi přenechává strategickému partnerovi. S ním se dělí o úspěch stejně tak jako o ztráty. Rozložení rizika je značné.

Jsou-li podpůrné procesy řízeny jednotně strategickým partnerem, vždy jsou podchyceny specializovaným softwarem, je zaveden sofistikovaný systém - tj. Call Centrum atd.

Argument, že integrátor neposkytuje všechny služby ve své režii, ale využívá specializovaných subdodavatelů, a tak se cena služby pro klienta zbytečně zvyšuje, je do jisté míry opodstatněný. V každém případě je zřejmé, že zastřešující subjekt vnáší systém do jinak chaoticky uspořádaných podpůrných procesů, a tak přináší zjevné finanční a nefinanční efekty.

Cílem této práce však není dále popisovat všechny možnosti Facility managementu, ale přiblížit jednu z důležitých činností facility managementu a to energetický management.

2 ENERGETICKÝ MANAGEMENT

Energetický management je nedílnou součástí komplexních služeb facility managementu a dle ČSN EN 15221-1 se řadí do skupiny **Prostor a infrastruktura** resp. **Technická infrastruktura**

Energetický management by neměl být v žádné firmě podceňován. Každý provozovaný objekt či areál vykazuje nemalé náklady na zajištění provozu bez ohledu na charakter využití, a to především z pohledu zabezpečení energetických potřeb. Problém energetické náročnosti budov se stává s růstem cen energií i dopady výroby energie na životní prostředí stále aktuálnější. Téměř polovina světové spotřeby energie se spotřebuje právě na zajištění provozu budov a čím větší je spotřeba energie tím existuje více důvodů soustředit se na možnosti snižování této spotřeby.¹³

V samotné energetice se jedná o více či méně složitou soustavu toků energie, paliv, jejich přeměn, financí apod. Energetický management by však neměl sledovat jen toky energií, ale výrazně se podílet na spolehlivém, ekonomickém, ekologickém a bezpečném a provozu energetických zařízení resp. vědomě ovlivňovat a řídit všechny procesy v energetickém systému.

V České republice a Evropské unii je celá řada legislativních nástrojů, které tomu napomáhají. V neposlední řadě je to i ČSN EN 16001: Systémy managementu hospodaření s energií, která byla do českých norem zařazena v roce 2010 a má pomoci organizacím při vytváření systémů a procesů nezbytných pro zvyšování energetické účinnosti.

2.1 Definice a cíle energetického managementu

O systematickém energetickém managementu se dá říci, že je to řídicí proces pro zajištění energetických potřeb přičemž je nutné zvyšovat energetickou účinnost a snižovat náklady. Je komplexním souborem nástrojů a opatření uplatňovaných trvale

¹³ srov. ČSN EN 16001, *Systémy managementu hospodaření s energií*, s.33,

pro vědomé řízení procesů v energetice s využitím energeticko – ekonomického potenciálu v jednotlivých oblastech energetického hospodářství. Součástí energetického managementu je také trvalé snižování energetické náročnosti výroby a budov, optimalizace nákladů na obnovu a údržbu a zajištění provozu energetických zařízení při minimalizaci poruch a odstávek.

Úkolem energetického managementu je cílené plánování a řízení rozvoje celého energetického hospodářství a jeho provozování. Jedná se o kvalifikovaný proces koordinace velké řady účastníků celého energetického procesu k zabezpečení požadovaného cíle. Je tedy základním nástrojem pro zajištění šetrného, hospodárného, spolehlivého a environmentálně ohleduplného provozu při pokrytí všech energetických potřeb. V ČSN EN 16001 je tento proces založen na metodice PDCA plánuj - proved' - kontroluj - jednej (z angl. Plan - Do, - Check - Act):

- Plánuj: stanov cíle a procesy nezbytné pro dosažení výsledků, které jsou v souladu s energetickou politikou organizace.
- Proved': implementuj procesy.
- Kontroluj: monitoruj a měř procesy vzhledem k energetické politice, cílům, cílovým hodnotám, právním závazkům a dalším požadavkům, k jejichž dodržování se organizace zavázala; podávej zprávy o výsledcích.
- Jednej: prováděj opatření pro neustálé zlepšování výkonnosti systému managementu hospodaření s energií.

Jestliže cílem facility managementu je posílit primární procesy v organizaci, pomocí nichž pracoviště a pracovníci podají nejlepší výkony a v konečném důsledku pozitivně přispějí k ekonomickému růstu a celkovému úspěchu organizace, pak základními cíli energetického managementu jsou optimalizace spotřeb energií a médií a optimalizace výroby či dodávky energií a médií.

V rámci prvního cíle je snaha o zlepšování tepelně technických vlastností budov, efektivitu provozů, využití obnovitelných zdrojů, maximální využití tepelných zisků, provoz spotřebičů s co nejlepší účinností apod.

V druhém případě se jedná o co nejefektivnější a nejspolehlivější výrobu nebo dodávku energií a médií, optimalizaci rozvodů energie apod.

K dosažení těchto hlavních cílů je nutno následující činnosti:

- sledování legislativy v oblasti energetiky
- zajištění smluvních vztahů s dodavateli energií, paliv, vody apod. aby bylo zajištěno potřebné množství jednotlivých požadovaných forem energie s důrazem na cenu a kvalitu dodávky (kontrola správnosti dodavatelských faktur je samozřejmostí)
- příprava a hodnocení projektů z oblasti energetiky nebo se jí dotýkající, stanovení priorit
- analýza výstupů a doporučení energetických auditů a dalších podobných dokumentů
- zajištění a kontrola provedení doporučených beznákladových a nízkonákladových opatření z energetických auditů
- specifikace kritérií pro výběr realizátora investičních opatření
- optimalizace lidských zdrojů potřebných pro provozování energetického hospodářství
- měření a řízení dodávek jednotlivých forem energií a médií
- sledování, archivace, vyhodnocování a plánování základních a doplňkových údajů spotřeb a porovnávání s normovými hodnotami
- zjišťování účinnosti energetických procesů
- pravidelná kontrola stavu energetického výrobního, rozvodného a odběrného zařízení
- optimalizace spotřeby energie v předmětu energetického managementu,
- snižování energetických ztrát,
- příprava a řízení energeticky úsporných projektů
- řízení provozu energetického hospodářství, vedení evidence, statistika, i s ohledem na předpisy v oblasti ochrany ovzduší
- vypracování místních provozních předpisů
- zajištění školení obsluhy vyhrazených zařízení
- údržba a revize elektrických, plynových a tlakových zařízení
- příprava plánu investic, oprav a údržby v oblasti energetického hospodářství
- příprava podkladů pro prodej energie třetím stranám, zajištění komplexní správy této činnosti

- sledování a využívání dotačních projektů jak ze státních (krajských) fondů tak z fondů Evropské unie
- apod.

Celý výčet oblastí není možný, protože po energetickém manažerovi mohou být požadovány i jiné, doplňující činnosti, které spadají i do jiných oblastí facility managementu. Může jím být například správa telekomunikačních zařízení, zařízení požárního a zabezpečovacího zařízení aj.

2.2 Energetický manažer

Energetický manažer není jen ten, který se stará o dodávku primárních energií. Nestačí jen „jednostranná odbornost“, protože okruh problémů, který každý energetický manažer v průmyslu, zemědělství, stavebnictví nebo státní správě musí obsáhnout, je po odborné stránce velice široký. Pokud bude mít pouze elektrotechnické vzdělání je zřejmé, že jeho znalosti nebudou dostatečné z dalších oborů nezbytných pro výkon této funkce - tepelná technika, vodní hospodářství, nejmodernější racionalizační postupy, ekonomická a statistická problematika atd., atd. Tím však nechci v žádném případě snižovat odbornost elektrotechnicky vzdělaných lidí (sám jsem také vyučený v oboru elektrotechniky). Každý, kdo se exaktními disciplinami (mezi než elektrotechnika patří) zabývá musí mít schopnost nebo lépe řečeno „dar“ logického uvažování a technické představivosti. Právě logika a představivost totiž umožňují využívat matematiku při uplatňování základních fyzikálních zákonů pro navrhování, stavbu a posuzování čehokoliv hmotného. V elektrotechnice jsou uplatňovány základní zákony - Ohmův¹⁴ a Kirhoffovy¹⁵, v energetice pak zejména zákon o zachování energie¹⁶. Je zřejmé, že nároky na energetický management jsou vysoké a stále se zvyšující.

Energetický manažer by měl být osobou se zájmem o obor, schopný nejen analytického myšlení a vlastního přístupu k problému, ale hledající stále nové

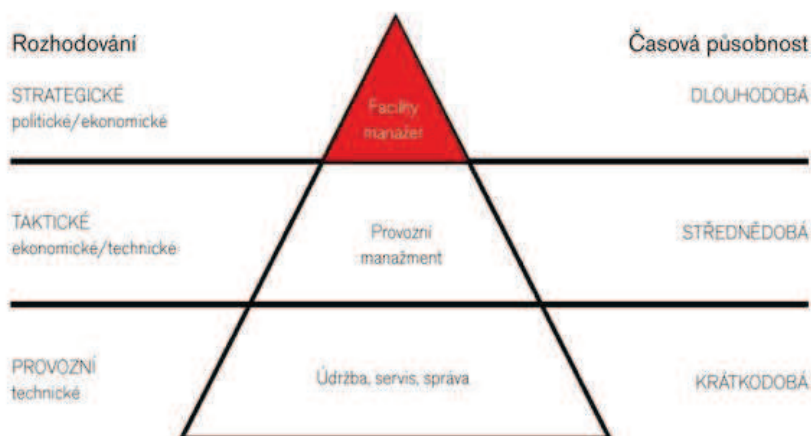
¹⁴ Ohmův zákon vyjadřuje vztah mezi elektrickým odporem, napětím a proudem. Je pojmenován podle svého objevitele Georga Ohma. Zákon říká, že napětí na prvku je přímo úměrné procházejícímu proudu.

¹⁵ Kirhoffovy zákony kromě jiného říkají, že součet proudu v uzavřeném obvodu se rovná nule.

¹⁶ Zákon o zachování energie říká, že energii nelze vyrobit ani zničit, ale pouze přeměnit na jiný druh energie.

příležitosti, kde tyto schopnosti osvědčit. Své znalosti a vědomosti musí neustále prohlubovat a zdokonalovat a to nejen v oblasti energetiky a ekonomiky, ale také se musí zaměřit na celý proces v organizaci, kde svojí činnost vykonává. Všechny organizace, ať veřejné či soukromé, totiž používají budovy, majetek a podpůrné služby za účelem podpory svých základních činností. Koordinací tohoto majetku a služeb, využíváním řídicích schopností a zapracováním různých změn do prostředí organizace ovlivňuje facility management (energetický management) její schopnost chovat se proaktivně a zajistit všechny její požadavky. Optimalizace tohoto managementu vyžaduje úplné a jasné pochopení závislostí organizačních procesů a podpůrných facility management procesů¹⁷. V oblasti vodárenství jsou to její hlavní činnosti - problematika výroby vody a její distribuce a technologie odvádění a čištění odpadní vody.

Energetický manažer zasahuje svými kompetencemi do řízení provozního a taktického. Jestliže v „pyramidě řízení služeb“ Maxe Webera je facility manažer na vrcholu této pyramidy (viz obr. 4) pak energetický manažer v souladu s tímto členěním a také s ČSN EN 15221-1 by měl být integrován do řídicích struktur na úrovni provozního managementu.



Obr. 4 Facility manažer je řídicí pracovník na vyšší úrovni řízení¹⁸

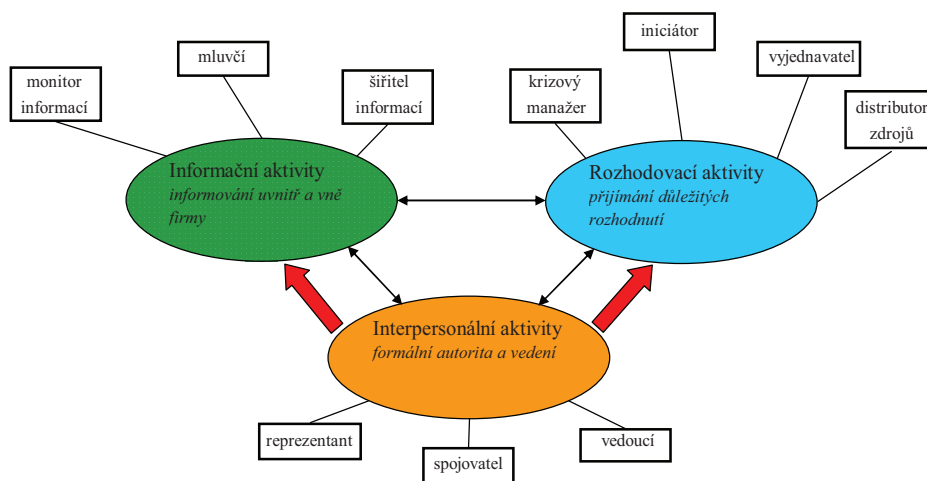
¹⁷ ČSN EN 15221-1, Facility management, Část 1 : Termíny a definice

¹⁸ VYSKOČIL, V.K., *Facility Management z pohledu systému řízení podniku*, přednáška MVŠO Olomouc, prezentace z 19.3.2007

2.2.1 Manažerské role

Energetický manažer, jako ostatní manažeři podle konkrétní pozice a zaměření, plní ve firmě řadu funkcí resp. manažerských rolí (graficky znázorněno na obr. 5) a ačkoli mají jednotlivé role různou váhu, v jeho práci jsou tak či onak přítomné. Tyto role popsal Henry Mintzberg¹⁹ a uvádí, že manažeři svůj disponibilní čas věnují deseti různým rolím, které rozdělil do tří skupin dle předmětu aktivity:

- | | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| 1. reprezentant | } | Interpersonální aktivity |
| 2. spojovatel | | |
| 3. vedoucí | | |
| 4. monitor | } | Informační aktivity |
| 5. šířitel | | |
| 6. mluvčí | | |
| 7. iniciátor | } | Rozhodovací aktivity |
| 8. krizový manažer | | |
| 9. distributor zdrojů | | |
| 10. vyjednavatel | | |



Obr. 5 manažerské role²⁰

¹⁹ Henry Mintzberg profesor managementu v Kanadě a profesor organizací ve Francii

²⁰ Srovnej: SLAVIK, J.: *Elektro* 8-9/2009, str. 76

ad 1) **reprezentant** - tato role zajišťuje reprezentaci organizace (skupiny, týmu) navenek. Je to jak budování a rozvoj vnějších sociálních vazeb, tak zajištění legislativních povinností při reprezentaci organizace

ad 2) **spojovatel** - tato role zajišťuje jakési informační a komunikační centrum ; místo kam se sbíhají všechny podstatné informace.

ad 3) **vedoucí** - manažer ve své vedoucí roli zajišťuje odpovídající organizační strukturu a prostředí, vybírá, podporuje a motivuje lidi, uvádí do souladu potřeby jednotlivců a organizace

ad 4) **monitor** - monitorovací role provádí vyhledávání a sběr externích i interních informací, které jsou pro organizaci relevantní a užitečné. Tato role je hodně o systémových opatření: manažer musí vybudovat a provozovat informační systémy.

ad 5) **šifřitel** - v této roli poskytuje manažer lidem informace, které jsou důležité pro jejich práci

ad 6) **mluvčí** - tato manažerská role zajišťuje tok informací zevnitř navenek; z organizace do vnějšího světa.

ad 7) **iniciátor** - tato role iniciuje změny: rozhoduje o tom, že bude udělána a kdy, kde, jak a s kým bude udělána. Manažer v této roli například také deleguje a pověřuje lidi novými úkoly

ad 8) **krizový manažer** - k odchylkám od toho, jak by věci měly fungovat, jak by se lidé měli chovat dochází a jak to ve skutečnosti je, docházelo, dochází a bude docházet. Role krizového manažera je učinit opatření k nápravě

ad 9) **distributor zdrojů** - tato manažerská role má na starosti rozhodování o kvantitě a kvalitě zdrojů: peněz, lidí, času

ad 10) **vyjednavatel** - tato manažerská role rozhoduje, kam až se dá při vyjednávání zajít. Tato rozhodovací role je nezbytná pro interpersonální aktivity manažera

Mintzbergerův model rolí se často používá jako kompetenční model pro (sebe)hodnocení manažerů: zda manažer nezapomněl na nějakou svoji roli a jak dobře svoje role umí.

Jestliže výše uvedené role mají vypovídající hodnotu o tom JAK to má manažer dělat, pak je nutné se podívat i na to CO má manažer dělat. V případě energetického managementu mohou být manažerské role resp. základní procesy takovéto:

1. **monitorování** (sběr primárních dat, odečty měření, kontrola faktur, energetického chování pracovníků, atd.)

2. **vyhodnocování** (analýza údajů, analýza časových řad, provádění simulací, vyhodnocování návratnosti možných opatření, nákladovosti, apod.)

3. **plánování** (cílových žádoucích hodnot spotřeby, realizace opatření, jejich průběhu, možných odstávek, oprav, případných kontrol, apod.)

4. **rozhodování** (o kontrolách, korekcích metodiky, periodicity monitorování, personálním zajištění, spolurozhodování o realizaci opatření, apod.)

5. **řízení** (operativní řízení energetického hospodářství)

6. **příkazování** (oprav, kontrol, apod.)

7. **kontrola** (systém monitoringu, odběrných míst, energetických zařízení, vykonávaných činností, dopadů úsporných opatření apod.)

Každý vyjmenovaný proces v sobě přináší řadu dílčích činností a aktivit, které vedou k naplnění cíle (cílů) systému energetického managementu.

2.2.2 Řízení času

Napoleon Bonaparte prý jednou řekl: „Jsou zloději, které nikdo netrestá, třebaže kradou člověku to nejcennější – čas!“

Každý manažer, energetického nevyjímaje, se potýká s časem. Ne že by ho nebyl dostatek, ale ve většině případů jde o špatnou organizaci vlastního času. Organizace

času či **Time management** je jednou ze základních manažerských dovedností. Time management nejen manažerům, ale i ostatním řídicím pracovníkům, pomáhá s řízením času řadou doporučení, postupů a nástrojů pro plánování času, obvykle za účelem zvýšení efektivnosti využití pracovního i osobního času.

V energetice hraje čas důležitou roli zejména v dodávkách energií a to jak elektřiny, plynu tak i tepla. Naštěstí tento čas, kdy musí být energie dodaná v pravý čas na pravé místo a ve správné kvalitě, za nás „hlídají“ dodavatelé těchto energií v rámci sjednaných služeb (na základě uzavřených smluv) a tak se jimi zabývat nebudu. Energetického manažera však může zajímat čas také z hlediska výkaznictví (reportingů), fakturace, při výběru dodavatele energií nebo i při řešení energetických projektů či jen „personálních“ problémů.

Jedna z marketingových zásad praví. „Vyberte 20% činností, které přinesou 80% výsledků zbytek můžete vypustit z hlavy“. Tato marketingová zásada vychází z tzv. Paretova²¹ principu, že jen pětina toho, čemu se věnujeme, nám přináší 80% všech výsledků.

Jak jsem již uvedl výše, řízení času (time managementu) je jednou ze základních manažerských dovedností. Historie plánování času se dá rozdělit do 4 generací²².

První generace se pokusila o zavedení pořádku v tom, jaké jsou před námi úkoly, činnosti. Výsledkem byly přehledy úkolů a jejich propojení se zdroji potřebnými k jejich zajištění. Ulehčení je zřejmé – stres se zmenšuje tím, že seznam úkolů dostává z hlavy ven – na papír. Jednoduše řečeno, první generace se zabývá tím, **co** máme dělat.

Druhá generace seznam úkolů přiřazuje k časové ose. Podrobněji se uvažuje o tom, kdy budu určité věci dělat. Tedy nejen **co**, ale i **kdy**. Tento model intuitivně využívá většina z nás. Do kalendáře si zapisujeme, co a kdy je třeba udělat, zařídit, projednat...

²¹ Wilfredo Pareto byl italský ekonom 19. století.

²² PACOVSKÝ, P., *Time management IV. generace* 10.1.2000: dostupné na: <http://www.extima.cz/cz/Body.asp?ID=99122802>.

Třetí generace se snaží řešit nedostatky předchozích generací vyplývající z neschopnosti zachytit rozsáhlejší projekty, pracovat týmově a aktivně si vybírat – přiřazovat priority jednotlivým činnostem. Třetí generace pak zpřesňuje co vyjasněním souvislostí a cílů, precizuje kdy a hlouběji se zabývá jak. Zavádí pojem cílů, priorit, delegování, týmové práce... Je zaměřena na dlouhodobé výsledky, ke kterým se blížíme v denním plánování. Nejedná se pouze o znalosti a techniky, ale také o konkrétní pomůcky, které v každodenním životě pomáhají udržet v pozornosti **co, kdy a jak**.

Čtvrtá generace doplňuje, rozvíjí a v některých bodech přímo popírá generace předchozí. Čtvrtá generace time managementu se nezabývá pouze tím, co a jakým způsobem naplánovat, ale zasahuje do našeho života daleko více. Není pouze manažerskou dovedností, ale nabídkou životního stylu, utvářenému v souladu se silnými stránkami každého z nás. Jeho základem jsou principy, ze kterých se odvíjí další myšlenky:

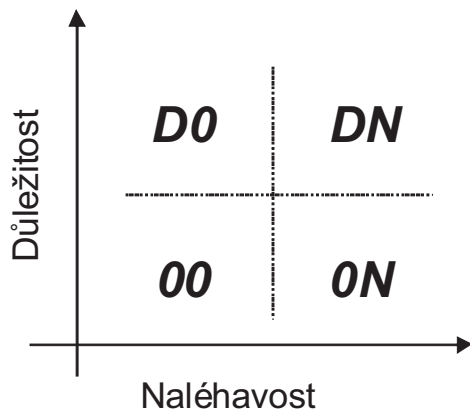
- člověk je víc než čas;
- cesta je víc než cíl;
- zevnitř je víc než zvenku;
- pomalu je víc než rychle;

Pro účinné plánování je nutné si stanovit důležitost (jak přispívá k naplňování našich priorit a cílů) a naléhavost (jak spěchá, kdy musí být hotova).

Stále se na nás sypou úkoly, které se musejí promptně udělat. Aneb včera bylo pozdě. Jak ale zjistit co je opravdu potřebné, co může počkat?

Mezi těmito dvěma "parametry" je obrovský rozdíl. Tyto parametry lze zobrazit v grafu tzv. Eisenhowerův princip²³. Na x-ose je znázorněna naléhavost a na y-ose důležitost. Tento graf je rozdělen do 4 kvadrantů. Vztah mezi naléhavostí a důležitostí úkolů a základní způsoby, jak s nimi nakládat jsou znázorněny na obr. 6.

²³ Jde o techniku určování priorit v rámci (sebe)organizování rozhodovací práce manažera (typicky vrcholového), kterou vypracoval Dwight Eisenhower.



- DN - důležité a naléhavé
- DO - důležité a nenaléhavé
- ON - nedůležité a naléhavé
- OO - nedůležité a nenaléhavé

Obr. 6 Eisenhowerův princip

Principem time managementu IV generace je soustředit se na kvadrant **DO** a také tam strávit nejvíce času což není jednoduché, protože léta žijeme zahleděni do kvadrantu **DN**. Operativa, nebo hezky česky „hašení“ bývá hlavní náplní manažerské práce. Přesto, chce-li manažer vypudit trochu stresu ze svého života a žít to, co chce, a mít přitom nadprůměrné výsledky, je vhodné zapracovat na novém návyku „soustředění na důležité“.

Manažer se tedy musí soustředit na Důležité a Nejdůležitější, nikoli nejnaléhavější úkol vyřídit jako první!

Při příchodu Naléhavých úkolů je odmítat, modifikovat, delegovat, navrhnout jiné varianty. Dnes většina z nás pracuje tak, že upřednostňuje kvantitu před kvalitou. Začíná pracovat na úkolech malých, aby to odsýpalo. Pak se soustředí na větší naléhavá sousta. Potom už leckdy pomalu končí pracovní doba a paradoxně trochu s potěšením se zjišťuje, že již tam nic naléhavého není (jen důležité) a s klidem se jde domů. Tak se důležité činnosti odkládají tak dlouho, až se stanou naléhavými a musí se řešit se všemi negativními důsledky chyb, stresu a neefektivity.

Pokud má splnění úkolu významný vliv a je ho třeba udělat co nejrychleji (zejména pokud jde o operativní úkoly s velkým dopadem na hlavní činnost firmy nebo její zisk), musí se do něj manažer „pustit“. V tu chvíli je to jeho hlavní priorita, není možné se vyrušovat telefony nebo náhodnými přáními kohokoli. Tyto úkoly jsou **Důležité a Naléhavé**. Tím může být například přerušení dodávky energií, výrobní

problém ohrožující zisk apod. Tyto problémy se musí řešit okamžitě a věnovat jim dostatek času.

Pokud má sice splnění úkolu vliv na zisk firmy, ale není jej nutno udělat hned, je zapotřebí si na něj udělat dostatek času a pak se do něj v klidu ponořit. Může se jednat například o koncept řízení energetického hospodářství s dopadem na strategické řízení firmy - využití energie z obnovitelných zdrojů, energetické audity apod. Tyto úkoly jsou **Důležité** ale **Nenaléhavé**. Důležité a nenaléhavé však také mohou být faktury za dodávku energií nebo provedené práce a to z toho důvodu, že mívají určitou dobu splatnosti. Jestliže však na tyto faktury bylo zapomenuto, a hrozily by sankce za prodlení, může se tento úkol rázem dostat do kvadrantu **Naléhavých** ale **Nedůležitých**, protože z hlediska poslání manažera ve firmě je to činnost **nedůležitá** ! Musí se však řešit okamžitě, ale věnovat jim co nejméně času.

Pokud se jedná o kvadrant **Nenaléhavých** a **Nedůležitých** úkolů, neměl by se jimi manažer vůbec zabývat. Buď se vyřeší sami, nebo je vyřeší někdo jiný nebo zůstanou nevyřešené, ale nic se nestane. Může se jednat například o úklid v kotelně. Těmito úkoly by měl pověřit své podřízené a delegovat na ně určitou pravomoc. Při delegování by však neměl zapomenout na to, že nelze delegovat odpovědnost, pouze pravomoc!

A co je při řízení času vůbec nejdůležitější? Nespoléhat pouze na svou hlavu!

Základním principem jakéhokoliv Time managementu je písemnost. Dostat věci z hlavy, nestresovat se možností zapomínání. Ve fázi vedení postačí papíry, řízení je však zpravidla nutné podpořit vhodnou pomůckou. Manažer má v zásadě dvě možnosti, které je možno kombinovat - papír a elektroniku. Při rozhodování již hodně závisí na tom, jaké je jeho zaměstnání a jak široké jsou aktivity soukromého života. Ten, jehož práce je předem jasná, neřídí a netvoří, vystačí s jednoduchou pomůckou, kterou si koupí a podle své potřeby upraví. Pro všechny, jejichž zaměstnání je rozmanitější (pracují hlavou), je na místě hovořit o profesionálnější pomůcce, která by splňovala všechny náročné potřeby.

3 FORMY ROZHODOVÁNÍ V RÁMCI ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Jak jsem se již zmiňoval, hlavním cílem energetického managementu je optimalizace spotřeb energií a optimalizace výroby či dodávky energií. Energetický manažer má k dispozici celý soubor nástrojů a opatření, které jsou uplatňovány pro vědomé ovlivňování a řízení procesů v energetickém systému.

3.1 Organizace a plánování energetického managementu

Mezi nejdůležitější nástroje patří²⁴:

- **legislativní nástroje** jsou všechny zákonné a další předpisy vztahující se k energetickému hospodářství (např. zákon o hospodaření energií, energetický zákon, zákon o ochraně ovzduší, směrnice a nařízení Evropské unie, požadavky místní samosprávy,

- **plánovací nástroje** (územní plánování včetně územní energetické koncepce, nejrůznější energetické generely apod.), které mohou mít vliv na rozvoj či výstavbu nových energetických zařízení nebo zpřísnující provoz stávajících zařízení,

- **statistické nástroje** (bilanční srovnání, časové řady, statistické zpracování monitorovaných údajů atd.),

- **technické nástroje** (vlastní monitorování spotřeby a provozu, regulační a řídicí systémy apod.),

- **analytické nástroje** (analytické zprávy, průkazy energetické náročnosti, energetické audity apod.).

²⁴ LENŽA, Libor, LENŽOVÁ, Naděžda. *Energetický management pro každého*. s. 9,10.

3.2 Úrovně řízení energetického managementu

3.2.1 Členění dle charakteru v rámci energetického managementu

S ohledem na povahu cílů a aktivity může být energetický management rozdělen na **tři základní oblasti**:

- Vnitřní energetický management
- Vnější energetický management
- Krizový energetický management

Vnitřní energetický management je orientován „dovnitř“ firmy tedy na vlastní budovy, areály, ale i například na dceřiné společnosti. Zde působí systém Energetického managementu přímo a může mít složitější vertikální strukturu. Energetický management na úrovni celého subjektu může plnit především kontrolní funkci. Odpovědnost za implementaci a provádění systému energetického managementu je pak delegován na úroveň provozních ředitelů, ředitele podřízených organizací či správců objektů (areálů).

Vnější energetický management se zabývá a nahlíží na energetické hospodářství jako na celek včetně vnějších vlivů a reflektuje závěry a analýzy energetické politiky firmy či jiných nadřazených dokumentů.

Úkolem **krizového energetického managementu** je především předcházet krizovým situacím a problémům v oblasti energetiky soustavnou prací při odhalování slabých míst v systému, ale také řešení nastalých krizových situací a minimalizací negativních dopadů těchto stavů na daný subjekt. Pro tyto účely je nutná nejen podrobná analýza, ale také vypracované postupy a metodiky pro tyto krajní případy.

Energetický management může ve své nejjednodušší podobě přinést uvědomění si jednotlivých činností vedoucích k optimalizaci spotřeb energie (a tedy i k úsporám nákladů) a jejich aktivizaci s cílem lepšího naplňování cílů.

3.2.2 Členění dle úrovně zpracování dat v rámci energetického managementu

Podle pojetí problematiky energetického managementu jsou v praxi rozlišovány **tři základní přístupy – úrovně** podle rozsahu a intenzity nasazení výpočetní techniky.

Úroveň 1 – provozní („hlava-tužka-papír“)

Jedná se o nízkonákladová organizační a energeticky úsporná opatření tzv. výchozí úroveň. V praxi jde o vyškolení obsluhy zařízení, odpovědných pracovníků, pořizování základních dat, vedení záznamů, vyhodnocení a provedení základních korekčních zásahů.

Už tento jednoduchý systém i přes svou jednoduchost a malé náklady je významným příspěvkem k programu úspor energií. Vyžaduje však větší personální obsazení zejména na administrativní úrovni.

V praxi je nutno znát základní zásady pro měření a odečítání fyzikálních hodnot či údajů. Mezi základní zásady můžeme zařadit následující:

- při měření a odečítání jednoznačně rozlišovat typy veličiny (množství, stavové veličiny apod.),
- při záznamu využívat výhradně základní či odvozené jednotky soustavy SI a standardních jednotek. Přehled přepočtových tabulek a diagramů energetických a tepelných jednotek je uveden v příloze č.1.
- používat takové měřicí prvky, které odpovídají rozsahu a povaze měřených veličin (včetně adekvátní přesnosti) – rozlišovat automatický záznam a manuální odečet,
- akceptovat do systému hierarchii měřených prvků,
- zpracovat přehled monitorovacích míst a časový harmonogram odečtů pro jednotlivá měřidla, místa (s ohledem na systém fakturace),
- dle normy pravidelně prověřovat (kalibrovat) používaná měřidla... .

Úroveň 2 – agendový IS (použití výpočetní techniky)

V případě agendové úrovně je výpočetní technika (prostřednictvím relevantního softwarového vybavení) využívána k záznamu a především vyhodnocení a analýze předpokládaných (žádoucích) a skutečných hodnot spotřeby energií a paliv.

Jednoduchými programy pro vyhodnocování a analýzu budov nabízí řada firem. Podle mých zkušeností však není příliš vhodné si pořídit „univerzální“ program, ale s firmou, která toto nabízí, program upravit podle specifických požadavků každého manažera. Některé společnosti skupiny Veolia voda ČR používají program Agenda VaK společnosti ComputerHelp. Tento program je variabilní, modulární a může být (bez větších nákladů) v průběhu životnosti opravován či doplňován. Umožňuje jak sledování toků veškerých energií a nákladů za ně, tak bilanci, plánování, provozní evidenci a v neposlední řadě možnost přijímat a zpracovávat elektronickou fakturaci tzn. bez zasílání klasických papírových forem faktur. Rozdělení spotřeb a nákladů na jednotlivé činnosti, obory, provozy či útvary je samozřejmostí. Příklady výstupů z takového programu jsou uvedeny v příloze č. 2.

Další velkou podporou energetického manažera, pokud nemá jiné nástroje, může být internet, kde je možné nalézt spoustu zajímavých informací, doporučení, výpočtů, článků aj. záležitostí týkající se Technického Zařízení Budov. Například Portál TZB-info²⁵ je internetovým zaměřeným na stavebnictví, úspory energií a související obory nazývané souhrnně technická zařízení budov (zkratka TZB). Zabývá se přednostně stavebními obory souvisejícími s budovami a problematikou energií v budovách. Ať už je to způsob zajištění vytápění, rozvod elektrické energie nebo omezení ztrát tepla a obecně úsporné provozování budov. Každodenně přináší aktuální informace o dění v oboru. Obsahuje dlouhodobě budovanou základnu klíčových informací k jednotlivým vybraným tématům. Informace mohou sloužit odborníkům z řad projektantů, montážních firem a obchodníků, ale i široké veřejnosti. Mimo klasických odborných článků, dotazů a odpovědí nebo právních předpisů je zde možno nalézt spoustu kalkulátorů pro výpočty z oborů stavba a energie, vytápění, větrání a klimatizace, vody a kanalizace nebo týkající se obnovitelných zdrojů.

²⁵ <<http://www.tzb-info.cz/>>

Úroveň 3 – integrovaný (využití výpočetní techniky k řízení budovy)

Jedná se o nejdokonalejší úroveň energetického managementu, vyžaduje však podstatně větší investiční i provozní náklady. Na druhou stranu je však schopna s ohledem na velikost objektu a jeho celkovou spotřebu uspořit nemalé náklady. Výsledky mohou vést až k 30% úsporám nákladů na energii.²⁶

Výpočetní technika slouží k řízení celého energetického hospodářství objektu či areálu, tedy jde o jeden ze základů tzv. inteligentních budov. Díky tomu se předpokládá, že bude energie úspornější, spolehlivější, produktivnější, bezpečnější a ekologičtější. S využitím výpočetní techniky by mělo dojít ke snižování nákladů na energii, zvyšování výkonu budov a zvyšování produktivity zaměstnanců.

Obecně lze od SF programů očekávat snížení energetických nákladů a provozních výdajů v rámci krátké doby návratnosti. Očekávají se okamžité úspory energie a zlepšená návratnost investic. Samozřejmostí by měl být dlouhodobý energetický plán, dálkové monitorování energie, reporty managementu, pravidelné energetické audity a kontroly budovy.

Softwarovým řešením pro správu a údržbu majetku se také zabývá mnoho firem orientovaných na facility management. Např. společnost TESCO SW, a.s. nabízí klientům IT řešení a služby provázející širokou škálu facility managementu. Jedním z jejich produktů softwarové řešení FaMa+, což je modulární řešení, které pokrývá veškeré procesy provozu, správy a údržby movitého i nemovitého majetku, které svým zaměřením tvoří komplexní CAFM nástroj pro optimalizaci non-core procesů firmy. Co vše může takový SF nabídnout je patrné z obrázku (viz obr. 7).

²⁶ zdroj: <<http://www.schneider-electric.cz/sites/czech-republic/cz/produkty-sluzby/budovy/inteligentni-budovy/energie.page>>



Obr. 7 Modulární SF řešení pro správu a údržbu majetku firmy TESCO SW, a.s.²⁷

Toto SF řešení znamená pouze jeden software, který přijímá data z okolních databází a dále s nimi pracuje. Možnosti jeho použití jsou variabilní a není nutné pracovat se všemi moduly v evidenci majetku, provozu majetku a údržbě nebo návazných agend. Je možné ho rozšiřovat nebo naopak zužovat podle potřeb organizace.

Modulární řešení výše uvedeného SF zpřehlední stav spravovaných technologických zařízení, evidenci majetku a návazných agend. Zlepší se vypovídací schopnost poskytovaných informací, protože data jsou dostupná z jednoho místa (serveru) a jakékoliv změny v datech se okamžitě projeví ve všech dalších evidencích. Samostatně vytvořené databáze na jednotlivých PC se stávajícími kancelářskými aplikacemi typu MS Office již nemohou dostatečně zajišťovat dostupnost k těmto databázím, sledovat toky energií nebo plánovat prohlídky a revize zařízení nehledě na sledování nákladů na údržbu.

Hlavním důvodem pro zavedení takového (nebo podobného) SF může být neustálý tlak na efektivní hospodaření a nakládání s majetkem. S potřebou aktuálních, jednotných a kompletních informací o tomto majetku s důrazem na technicko-provozní informace (technický stav objektu, rozsah plánované údržby či investic atd.) již musí být sjednoceny databáze, zajištěny jednotné přístupy k datům, dokladování servisních činností (reporting) nebo zvýšení jakosti a produktivity spravovaných areálů.

²⁷ propagační materiál TESCO SW, a.s.

4 IMPLEMENTACE ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Úspěšná implementace systému energetického managementu vyžaduje angažovanost a aktivitu všech osob pracujících pro organizaci. Pokud se již organizace rozhodne pro zřízení energetického managementu měla by postupovat v několika krocích a vždy ověřit, jestli byly splněny nutné podmínky pro pokračování do další etapy.

4.1 Základní kroky zavedení systému energetického managementu

Zavedení systému energetického managementu by mělo probíhat v několika krocích:

1) Základní prověření minulých a současných spotřeb energií a nákladů na ně v rámci organizace a vytipovat oblasti významné spotřeby energie. Tuto činnost provádí vedení společnosti ve spolupráci s účetní, ekonomem, provozním ředitelem, provozními pracovníky. Spotřeba paliv a energií je také součástí energetického auditu či posudku, pokud je na objekt (objekty, areál, firmu apod.) zpracovaný. Účelem je porozumět oblastem významné spotřeby tj. budovám, vybavení, zařízení a procesům.

2) Rozhodnutí vrcholového vedení organizace o implementaci systému EM. Jako podklad pro rozhodnutí většinou slouží údaje získané v rámci činnosti popsané v bodě 1 a kvantifikace personálních a jiných nákladů na jeho zavedení. Mělo by být zajištěno, aby byly zajištěny nezbytné adekvátní zdroje jak finanční tak lidské nebo technologické.

3) Vytipování a výběr vhodných pracovníků, kteří do své agendy EM zařadí, případně výběr a přijetí vhodných kandidátů z vlastních zdrojů nebo z trhu pracovních sil jejichž činnosti povedou k významným změnám ve systému EM.

4) Řádné proškolení pracovníků a zajištění základních provozních potřeb těchto pracovníků. Školení pracovníků EM je nezbytné k zajištění kvalitní implementace EM a provozu s cílem optimalizovat energetické hospodářství organizace; Aby mohli pracovníci řádně plnit svou práci, potřebují také odpovídající technické vybavení - PC, pracovní, komunikační zařízení, měřicí techniku apod. – závisí na stupni aplikovaného systému EM.

5) Kontrola plnění funkcí systému EM v organizaci, pravidelné informace o přínosech. Vedení firmy by mělo po nějaké době vyhodnotit přínosy a náklady na systém EM a rozhodnout o jeho dalším směřování a nemělo by zapomínat ani na potřebná doškolování a neustálé vzdělávání odpovědných pracovníků systému EM, které je předpokladem kvalitního plnění jejich úkolů.

Délka a závažnost jednotlivých kroků se liší od velikosti a charakteru činnosti dané organizace.

4.2 Vlastní fáze implementace

Implementační fáze je velmi důležitá a rozhoduje o kvalitě celého systému EM. Prvním krokem implementace je vytvoření nebo spíše jen dotvoření dostupné metodiky pro provádění energetického managementu. Metodický materiál musí obsahovat minimálně následující oblasti:

- Dokumentaci o souboru objektů a zařízení kde bude systém EM implementován (na úrovni organizace, budovy, areálu apod.)
- Soupis a popis všech měřících míst (případně jejich souborů)
- Soupis a popis měřících metod a používaného softwarového vybavení
- Organizační strukturu systému EM i samotné organizace
- Způsob a odpovědnost realizace energetického managementu v souvislosti s dalšími dotčenými subjekty

Jaké věci je nutno v rámci postupné evidenční činnosti podchytit? V případě větších organizací se jedná zejména o následující:

- schéma organizace, areálu, objektů, měřicího místa (včetně jejich fotografií včetně jednotlivých měřících přístrojů), apod.
- dokumentování hlavních spotřebičů (především těch, jejichž provoz je energeticky náročný) a využívaných (i potenciálních) zdrojů energie
- zavedení karty každého měřicího přístroje (rozčlenit podle toho, zda se jedná o fakturační kalibrovaná měřidla nebo podružná měření v rámci společnosti pro vnitřní rozúčtování či jiné účely)
- rozřídění měřících bodů dle druhu energie, dle dodavatele, místa, případně jiných vhodných parametrů

Na konci implementační fáze by měl být k dispozici soubor důležitých informací, které jsou nezbytně nutné pro další efektivní řízení energetického hospodářství organizace a optimalizaci její energetické spotřeby. Tento soubor by měl obsahovat přinejmenším:

- spotřebu energie a paliv a náklady na ně pro jednotlivé budovy, objekty (případně činnosti)
- finanční náklady na dodávku paliv a energie ve stejném členění (dle fakturačních měřidel a faktur)
- přehled a kategorizaci zdrojů, přípojek, spotřebičů atd.
- měrné energetické hodnoty (vyjádřeno v energiích i finančních nákladech) –
- předběžné návrhy opatření na snížení a optimalizaci spotřeby energie na všech úrovních

4.3 Legislativní požadavky

Naprostá většina procesů, kterými se energetický management zabývá, je legislativně řízena. Pro oblast energetiky jsou nejvýznamnějšími zákon č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, zákon č. 458/2000 S., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon) a zákon č. 180/2005Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Neméně významným

zákonem je však i zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. Energetický zákon a zákon o hospodaření energií bych rád blíže popsal dále zejména v oblastech, které, jak je již u legislativních předpisů známé, jsou mnohdy značně nepřehledné a může docházet k nechtěným porušením zákonů se všemi, zejména finančními důsledky. Samozřejmě zákonů, týkající se oblastí s kterými musí energetický manažer počítat, je více, ale těmi se blíže zabývat nebudu. Seznam relevantních legislativních předpisů je uveden v příloze č.3.

4.3.1 Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

Zákon č.406/2000 Sb., stanovuje opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií čímž se rozumí výroba, přenos, přeprava, distribuce, rozvod, spotřeba energie a uskladňování plynu. Zahrnuje energetickou náročnost budov, energetické štítky, energetický audit, pravidla pro tvorbu Státní a Územní energetické koncepce nebo Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie a využití obnovitelných zdrojů energie a požadavky na ekodesign energetických spotřebičů.

Účelem zákona o hospodaření energií je vymezit a upravit práva a povinnosti právnických a fyzických osob v oblasti hospodaření energií, včetně vymezení práv a povinností orgánů státní správy na tomto úseku. Cílem pak je doplnění právního řádu České republiky takovým předpisem, který - obdobně jako je tomu v zemích Evropské unie - upravuje právní rámec v oblasti hospodaření energií, a tím přispívá k hospodárnému využití energie v rámci celé ekonomiky.

Neméně důležitá je i orientace rozvoje energetiky na využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Za prioritní však lze považovat vymezení zájmů společnosti v oblasti konečné spotřeby a dosažení snížení nepříznivých vlivů energetických procesů na životní prostředí. Předmětem této právní úpravy je tedy i stanovení některých opatření s cílem stimulovat podnikatelské subjekty k modernizaci zastaralých výrobních technologií a k modernizaci finálních výrobků s nízkou

energetickou účinností a stanovení opatření k dosažení žádoucí motivace uživatelů energie chovat se efektivně při jejím užití.²⁸

V této práci se však dotknu pouze části, která popisuje účinnost užití energie, energetickou náročnost budov a energetický audit, které jsou pro energetického manažera nejpodstatnější.

4.3.1.1 Účinnost užití energie

Výrobci a provozovatelé zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie musí u těchto zařízení zajišťovat jejich alespoň **minimální účinnost** a provádět pravidelné kontroly této účinnosti. Energetici společnosti Veolia voda, a.s. měli problémy s ustanoveními §§, proto byla vytvořena metodická informace, jak k tomuto problému přistupovat. Tato metodická informace však může pomoci i ostatním energetickým manažerům z jiných oborů při plánování požadovaných kontrol účinnosti zařízení. Metodický pokyn²⁹ je uveden v příloze č.4.

4.3.1.2 Energetická náročnost budov

Další důležité ustanovení tohoto zákona se týkají **energetické náročnosti budov**. V tomto případě musí energetický manažer pro vlastníka budovy, stavebníka nebo společenství vlastníků bytových jednotek, splnit požadavky na energetickou náročnost budov což dokládá tzv. průkazem energetické náročnosti budov (obr. 8).

Průkaz energetické náročnosti budovy je od 1. 1. 2009 povinnou součástí dokumentace při výstavbě nových budov, dále při energeticky významných změnách stávajících budov (např. rekonstrukce budovy nebo i jen výměna oken či zateplení) s podlahovou plochou nad 1000 m², a také při prodeji nebo nájmu těchto budov nebo jejich částí. Průkaz energetické náročnosti budovy přitom nesmí být starší 10 let. Povinnost zpracovat a na veřejně přístupném místě vystavit průkaz energetické náročnosti budovy budou mít také provozovatelé budov nad 1000 m² podlahové

²⁸ BOUŠKOVÁ, Ivanka, aj., *Energetická legislativa v kostce*, s. 15

²⁹ autor

plochy využívaných pro školství, zdravotnictví, kulturu, obchod, sport, ubytovací a stravovací služby a také budovy veřejné správy a zákaznických středisek v odvětví vodního hospodářství, energetiky, dopravy a telekomunikací.

Průkaz energetické náročnosti budovy hodnotí budovu z hlediska všech energií, které do budovy vstupují - tedy z hlediska energie na vytápění, chlazení, ohřev teplé vody, větrání a osvětlení.

Protože však nebyla jasná některá ustanovení jaké organizace musí tento průkaz zpracovávat, vydalo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR společně se Státní energetickou inspekcí stanovisko k této problematice. Toto stanovisko je uvedeno v příloze č. 5.

Hodnocení energetické náročnosti budov je jedním z kroků směřujících ke zvyšování energetické účinnosti, které tvoří důležitou část programů a opatření nutných k dodržení příslušných předpisů Evropských společenství³⁰ a také dodržení závazků ČR plynoucích z Kjótského protokolu. Je založeno na bilančním hodnocení budovy s referenční budovou, což je výpočtově vytvořená budova téhož druhu, stejného tvaru, velikosti a vnitřního uspořádání, se stejným typem provozu a užívání a technickými normami předepsanou kvalitou obálky budovy a jejích technických systémů. Hodnocení zařazuje budovy do třídy energetické náročnosti v rozsahu A-G (viz tab. 1).

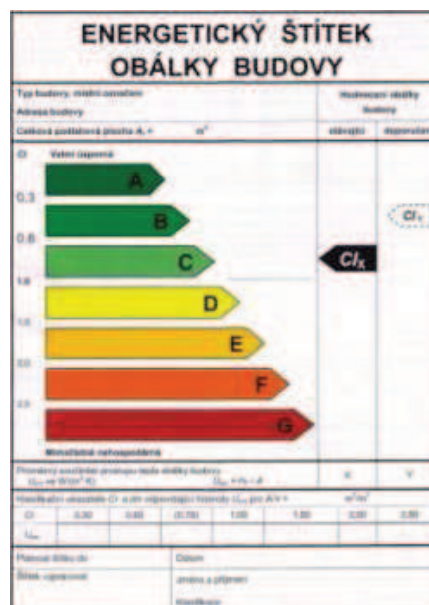
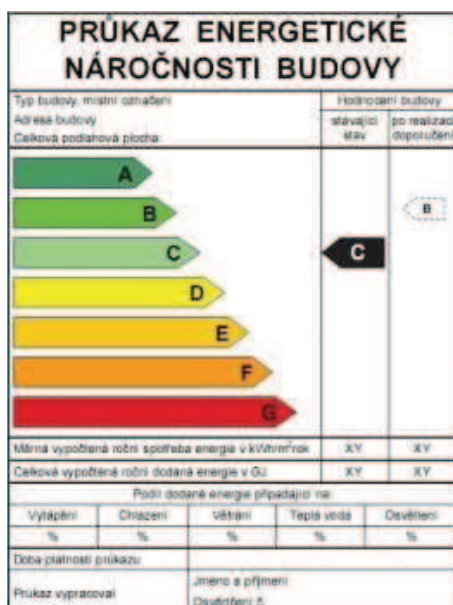
Tab. 1 Klasifikační třídy hodnocení ENB

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 - 97	98 - 142	143 - 191	192 - 240	241 - 286	> 286
Bytový dům	< 43	43 - 82	83 - 120	121 - 162	163 - 205	206 - 245	> 245
Hotel a restaurace	< 102	102 - 200	201 - 294	295 - 389	390 - 488	489 - 590	> 590
Administrativní	< 62	62 - 123	124 - 179	180 - 236	237 - 293	294 - 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 - 210	211 - 310	311 - 415	416 - 520	521 - 625	> 625
Vzdělávací zařízení	< 47	47 - 89	90 - 130	131 - 174	175 - 220	221 - 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 - 102	103 - 145	146 - 194	195 - 245	246 - 297	> 297
Obchodní	< 67	67 - 121	122-183	184 - 241	242 - 300	301 - 362	> 362

³⁰ Směrnice Evropského parlamentu a rady 2002/91/ES ze dne 16.12.2002 o energetické náročnosti budov

Třída A je velmi úsporná, B úsporná, C vyhovující, D nevyhovující, E nevhodná, F velmi nevhodná a G mimořádně nevhodná. Toto označení jasně hodnotí budovy a každému srozumitelné (číselné hodnoty udávají energetickou náročnost budovy v kWh/m²). V případě zařazení budov do tříd D-G, což je z pohledu splnění požadavku nevyhovující, navrhne se opatření pro technicky a ekonomicky efektivní snížení energetické náročnosti budovy minimálně ve dvou variantách, aplikují se na hodnocenou budovu a znovu zhodnotí ENB. Po té je vybrána nejlepší varianta.

Pozor, existuje také energetický štítek obálky budovy (viz obr. 9) podle technické normy ČSN 73 0540-2:2007, což je grafické vyjádření stavebně-energetických vlastností konstrukcí domu a je obdobou energetického štítku používaného u elektrických spotřebičů! Narozdíl od energetického průkazu není ze zákona povinný, ale je vyžadován např. k vyžadován jako nutná příloha k žádosti o přidělení prostředků z Operačního programu životního prostředí, prioritní osa 3.



Obr. 8 Průkaz energetické náročnosti budov podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

Obr. 9 Energetický štítek obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2007

Jak **Průkaz energetické náročnosti budovy** tak i **Energetický štítek obálky budovy** však slouží pro jednoduché a jasné zhodnocení budovy z hlediska její energetické náročnosti. Umožňují jednoduché srovnání budov z hlediska kvality

obalových konstrukcí a nároků na energii potřebnou pro vytápění, a tedy i nákladů na provoz. Mohou sloužit jak stávajícím majitelům a uživatelům objektu, tak i realitním kancelářím a zájemcům o koupi či pronájem domu, jako jeden z nástrojů pro stanovení výše kupní ceny nebo nájmu. Energetický průkaz a energetický štítek se zpracovává pro rodinné i bytové domy i pro budovy v sektoru služeb a výroby.

4.3.1.3 Energetický audit

Zákon 406/2002 Sb. však ukládá i další povinnost a to zpracovávat energetický audit. Jestliže průkaz energetické náročnosti budov „pouze“ zhodnotil budovy z hlediska její energetické náročnosti, pak energetický audit slouží pro zhodnocení využívání energií v budovách, ve výrobních provozech a nebo při instalaci nového zdroje energie. V rámci auditu se identifikují možnosti úspor energie, navrhují se možná opatření k jejich dosažení a tato opatření se ekonomicky vyhodnocují.

Pokud bych měl energetický audit definovat, pak energetický audit je soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh opatření, které je třeba zrealizovat pro dosažení energetických úspor. Energetický audit je zakončen písemnou zprávou, dokumentem, dávající objektivní obraz o způsobech a úrovni využívání energie v prověřované jednotce a formulující opatření a cíle, kterých je třeba realizovat pro dosažení úspor energie a tím ke zvýšení efektivnosti provozování budovy, jejího technického vybavení, případně technologického zařízení.

Energetický audit zahrnuje zjištění základních údajů o auditovaném objektu a jeho spotřebě energie, eventuálně o jeho vlastních zdrojích energie, zjištění nákladů na energii včetně technických a obchodních podmínek dodávek, zjištění skutečností souvisejících s distribucí energie, vyhodnocení strany spotřeby energie, zejména z hlediska účinnosti jejího užití, vyhodnocení provozních zkušeností a připomínek zaměstnanců, vypracování energetické bilance včetně definování objemu ztrát energie, vypracování návrhů na úspory energie včetně základního ekonomického vyhodnocení. Může obsahovat i analýzy technologických procesů a způsobu provozu vlastních

zdrojů energie, ověření věrohodnosti údajů provozních bilancí, ověření dodržování technologických předpisů u spotřebičů energie, ověření skutečného technického stavu stavebních konstrukcí a technických zařízení včetně podrobného ekonomického vyhodnocení³¹.

Cílem energetického auditu je tedy:

- splnit zákonnou povinnost
- zhodnotit stav energetického hospodářství
- navrhnout efektivní úsporná opatření s finančním přínosem pro provozovatele (majitele)
- upozornit na problémy související s energetickým hospodářstvím a navrhnout nápravu

Energetický audit se zpracovává:

- pro budovy a provozy s větší spotřebou energie (organizační složky státu, kraje, obce a jejich příspěvkové organizace od celkové roční spotřeby energie 1 500 GJ nebo fyzické a ostatní právnické osoby od celkové roční spotřeby energie ve výši 35 000 GJ)
- pro potřeby získání dotace či úvěru na energetický projekt (zateplení budovy či jiné snižování energie, instalace obnovitelného zdroje energie apod.),
- při hledání úspor energie ve výrobních a dalších provozech,
- lze také doporučit při plánované rekonstrukci budovy. Kvalitně zpracovaný energetický audit je užitečným podkladem při rozhodování o postupu rekonstrukce resp. rozhodovacím materiálem při přípravě kvalitních projektů v energetice.

³¹ BOUŠKOVÁ, I, aj., *Energetická legislativa v kostce*, s. 840

Energetický audit stejně jako vypracování průkazu energetické náročnosti budov smí provádět pouze osoba uvedená v zákoně - energetický auditor (průkaz i osoba osvědčením o autorizaci přezkoušená MPO³²).

Jak může vypadat souhrnná zpráva z energetických auditů, provedených společnostmi SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s., na majetku, které provozují Pražské vodovody a kanalizace, a.s. je uvedena v příloze č. 6. Samostatné energetické audity na jednotlivé objekty (v PVK celkem 37) nemá cenu představovat, protože například audit Ústřední čistírny odpadních vod v Praze 6-Troja čítá 144 stránek.

Z výše uvedeného je patrné, že energetický audit energetickému manažerovi velice významně napomáhá při plánování, rozhodování i kontrole celého energetického systému.

Všechny výše uvedené požadavky zákona o hospodaření energií také slouží pro případné uplatnění dotací zejména z fondů Evropské unie.

4.3.2 Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon

Dalším významným nástrojem energetického manažera je zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích resp. energetický zákon.

Na rozdíl od obchodního zákoníku, který upravuje postavení podnikatelů a jejich vzájemné obchodní závazkové vztahy, upravuje tento zákon především podmínky potřebné k získání oprávnění podnikat v energetických odvětvích a práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené.

Tento zákon mj.:

- upravuje podmínky podnikání, výkon státní správy včetně regulace v energetických odvětvích a práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené,

³² § 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

- zabezpečuje tržní prostředí s elektřinou a plynem včetně vymezení příslušných institutů, především Energetického regulačního úřadu a Operátora trhu, s cílem dosažení spolehlivé a kvalitní dodávky energie,
- upravuje postavení a působnost Státní energetické inspekce a stanovuje sankce za jednotlivá porušení zákona,
- v neposlední řadě vytváří podmínky k ochraně životního prostředí a k rozvoji energetiky.

K základním principům zákona patří regulovaný přístup k sítím. Tento přístup znamená, že každý, kdo splňuje zákonem stanovené podmínky, má právo na přístup k sítím pro realizaci dohodnutých obchodů s elektřinou. Stejně tak ve vztahu k zavedení vnitřního trhu s plynem patří sjednaný přístup třetích stran k přepravní soustavě a regulovaný přístup k distribučním soustavám.

Pro energetického manažera z toho např. vyplývá, že může nejen nakupovat energie (myšleno elektřinu a plyn) od kteréhokoliv obchodníka, který má licenci na prodej, ale také, pokud splní podmínky zákona, sám energie prodávat. To má význam především v provozech s výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů jako je slunce, voda, vítr, biomasa apod. čímž může velmi výrazně ovlivnit ekonomiku podniku.

Energetický zákon je samozřejmě daleko obsáhlejší a cílem této práce není ani nemůže být metodický pokyn k používání tohoto zákona. Je však velice vhodné, abych uvedl alespoň v bodech co vše tento zákon řeší:

- podmínky podnikání - tzn. práva a povinnosti osob zabývající se výrobou, přepravou (přenosem), distribucí (rozvodem) a obchodem s energiemi,
- práva a povinnosti zákazníků - např. oprávněný zákazník má právo výběru dodavatele, musí udržovat svá odběrná zařízení ve stavu, který odpovídá právním předpisům a technickým normám³³; chráněný zákazník má právo na dodávku energií od místní distribuce za regulované ceny v případě pochybení smluvního dodavatele (např. zpronevěra, úpadek apod.),
- náležitosti smluv o dodávkách energií,
- regulace cen,

³³ technické normy jsou ze zákona 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, pouze doporučené, ale energetický zákon jejich dodržování vyžaduje

- podmínky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla - kogenerace, turbíny apod.,
- pravidla pro zřízení přípojek - kdo a jak zřizuje přípojky (myšleno k distribuční soustavě) k odběrním energetickým zařízením a úhrada nákladů za zřízení přípojek,
- ochranná pásma - bezprostřední prostory kterými jsou chráněna vedení (potrubí) a v kterých je zakázána zákonem vyjmenovaná činnost,
- možné neoprávněné odběry - odběry bez smluvního podkladu („černé stavby“),
- stavy nouze - omezení nebo přerušení dodávek energií v důsledku např. živelních událostí, smogové situace apod.,
- působnosti Ministerstva, Státní energetické inspekce, Energetického regulačního úřadu, Operátora trhu.
- zabezpečuje tržní prostředí s elektřinou a plynem včetně vymezení příslušných institutů, především Energetického regulačního úřadu a Operátora trhu, s cílem dosažení spolehlivé a kvalitní dodávky energie,
- v neposlední řadě vytváří podmínky k ochraně životního prostředí a k rozvoji energetiky.

K naprosté většině těchto bodů jsou pověřenými orgány vydávány vyhlášky, směrnice, cenová rozhodnutí apod.

Na co bych však rád upozornil je ustanovení §3 zákona, že podnikat v energetických odvětvích na území České republiky mohou za podmínek stanovených tímto zákonem fyzické či právnické osoby pouze na základě licence udělené Energetickým regulačním úřadem. Licence podle tohoto zákona se však nevyžaduje na obchod, výrobu, distribuci a uskladňování svítiplynu, koksárenského plynu čistého, degazačního³⁴ a generátorového³⁵ plynu, bioplynu, propanu, butanu a jejich směsí, pokud se nejedná o distribuci potrubními systémy, k nimž je připojeno více než 50 odběrných míst, a na výrobu tepelné energie určené pro dodávku konečným spotřebitelům jedním odběrným tepelným zařízením ze zdroje tepelné energie umístěného v témže objektu nebo mimo objekt v případě, že slouží ke stejnému účelu. Dále se licence podle tohoto zákona neuděluje na činnost, kdy zákazník či odběratel

³⁴ Degazační plyn vzniká odplyňováním dolů a má shodné vlastnosti se zemním plynem naftovým

³⁵ Generátorový plyn je bioplyn vzniklý v procesu zplyňování biomasy

poskytuje odebranou elektřinu, plyn nebo tepelnou energii jiné fyzické či právnické osobě prostřednictvím vlastního nebo jím provozovaného odběrného elektrického, plynového nebo tepelného zařízení, přičemž náklady na nákup elektřiny, plynu nebo tepelné energie na tyto osoby pouze rozúčtuje dohodnutým nebo určeným způsobem a nejedná se o podnikání. V případě elektrických zařízení je rozúčtování možné pouze u zařízení do napětí 52 kV včetně.

Toto ustanovení má význam v případech tzv. podružných odběrů kde provozovatel má smlouvu s dodavatelem energií, nájemce u tohoto provozovatele nemá možnost samostatného připojení, ale přesto může dostávat energie a provozovatel s ním může uzavřít smlouvu aniž by musel být držitelem licence.

4.4 Výběr dodavatele elektřiny

Výše uvádím, že oprávněný zákazník má možnost výběru dodavatele energií. Tato záležitost a to zejména u velkých odběratelů není však jednoduchá. Pokud energetický manažer chce vybrat dodavatele neměl by se soustředit pouze na cenu, ale i na kvalitu nabízených služeb souvisejících s dodávkou energií. Dále se zaměřím pouze na výběr dodavatele elektřiny, ale popisovaný způsob je možný i na výběr dodavatele plynu.

Při výběru dodavatele je nutné posoudit, zda není nutné dodržovat zákon č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách. Zákon o veřejných zakázkách rozlišuje tzv. veřejné, dotované a sektorové zadavatele a také finanční limitní výši zakázky. Např. společnost Veolia voda, a.s. a její dceřiné společnosti jsou tzv. sektorovým zadavatelem, protože se zabývá tzv. relevantní činností tj. provozováním a dodávkou pitné vody a odváděním a čištěním odpadních vod a navíc hodnota zakázky přesahuje limitní výši 10 020 000,- Kč. Výčet všech možných „zadavatelů“ je uveden v zákoně o veřejných zakázkách a nebudu je dále vyjmenovávat stejně jako nebudu uvádět všechny možné způsoby vypsání veřejné zakázky.

Musím však upozornit, že energetický manažer vybírá obchodníka a tedy jen tzv. silovou elektřinu, která může tvořit i jen 1/2 ceny konečné. Konečná cena je tvořena cenou :

- za silovou elektřinu (pouze tato je součástí výběru dodavatele) a dále
- stálým měsíčním platem za rezervovanou kapacitu (nebo příkon),
- za nedodržení nebo překročení dodávky jalové energie,
- za příspěvek na obnovitelné zdroje energie,
- operátorovi trhu za činnost zúčtování,
- za systémové služby,
- za použití sítí,
- daní z elektřiny.

Zřejmě nejdůležitějším kritériem pro výběr bude cena za silovou elektřinu. Nemělo by se však zapomenout na to kdo bude vítězným dodavatelem (pozor na tzv. podomní prodejce!) a jaké další služby nabízí. I některé další nabízené služby mohou mít nemalou váhu při konečném hodnocení. Dále uvádím některé služby, které může dodavatel nabízet:

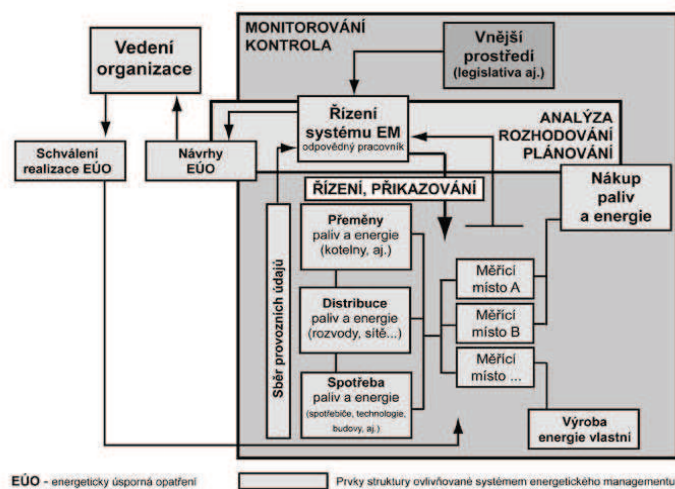
- bezplatné poradenství v oblasti elektroenergetiky
- bezplatné semináře v oblasti elektroenergetiky
- VIP krizovou telefonní linka (při mimořádných událostech přednostní vyřízení)
- Elektronické formuláře
- Elektronická fakturace
- Marketingovou podporu při spotřebě „Zelené energie“ (elektřina vyrobená z obnovitelných zdrojů)
- Zvýhodněné sazby pro diagnostiku sítě
- Bezplatné termovizní měření v rozvodnách VN
- Zvýhodněný výkup „Zelené energie“ (cena výhodnější než minimálně stanovená ERÚ)
- Zapůjčení náhradních zdrojů energie, diagnostika sítě
- Hlášení pomocí SMS o regulačních opatřeních aj.

ZÁVĚR

Jak již výše uvádím, energetický management, který jistě patří do užší oblasti Facility managementu, by měl mít ve firmě své místo odpovídající úrovni řízení - taktického rozhodování. Je odpovědností organizace zajistit, aby pracovníci, kteří jsou v energetickém managementu zapojeni měli dostatek kompetencí tzn. musí mít příslušné pravomoci, dovednosti a zdroje.

V žádném případě však nechci říci, že každý „energetik“ by měl být energetickým manažerem. Jen by měl být integrován do ostatních řídicích struktur a procesů v organizaci a měly by mu být poskytnuty vhodné nástroje a vybavení pro výkon své práce a funkce.

Obecné schéma struktury systému Energetického managementu a procesy, které ve firmě probíhají jsou naznačeny ve zjednodušeném schématu³⁶ (viz obr.10)



Obr. 10 Struktura a procesy energetického managementu

Obecně lze říci, že systém energetického managementu je vhodný pro jakoukoli společnost a pokud se zavede, lze jej vyvést ven tzn. předat externí firmě a to buď integrovat do celého Facility managementu nebo samostatně. I přesto, že pracuji ve firmě jako energetik, dovedu si velice dobře představit, že veškeré popisované činnosti, které většinou provádím, bude dělat někdo jiný externě. Co je však nejhorší, musím připustit, že možná i lépe a levněji....

³⁶ LENŽA, L., LENŽOVÁ, N. *Energetický management pro každého*. s. 7

ANOTACE

Příjmení a jméno autora:	Ladislav Částka
Název školy:	Moravská vysoká škola Olomouc
Název práce v českém jazyce:	Energetický management a jeho podíl na činnosti facility managementu
Název práce v anglickém jazyce:	Energy Management and its share of Facility Management Activity
Vedoucí práce:	Ing. Vlastimil K. Vyskočil, CSc.
Počet stran:	55
Počet příloh:	6
Rok obhajoby:	2010

Klíčová slova v českém jazyce:

energetický management, management podpůrných činností, infrastruktura, legislativa, společnost, manažer, outsourcing, proces, energie, software

Keywords in English:

energy manager, facility management, time management, core business, infrastructure, legislation, company, manager, outsourcing, process, energy, software

Cílem bakalářské práce je energetický management jako součást facility managementu. Vysvětluje problematiku řízení energetiky a definuje energetický management v rámci organizační struktury společnosti. V práci jsou popsány teoretické předpoklady vycházejících z praktických zkušeností i příslušné legislativy v oboru.

The target of this work is energy management as constituent part of the facility management. Explains the problem and define the field of energy management within the organizational structure. The thesis describes the theoretical assumptions based on practical experience and relevant legislation.

LITERATURA A PRAMENY

ČSN EN 16001, *Systémy managementu hospodaření s energií*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2010, 40 s., příloha A.4.6 Řízení provozu s.33,

ČSN EN 15221-1, *Facility management*, Část 1 : Termíny a definice odst. 2.5, příloha B2, B3

BOUŠKOVÁ, Ivanka aj., *Energetická legislativa v kostce* 2.aktualizované vydání Praha: Done s.r.o. 2005, 869 s., ISBN 80-903114-2-3., Úvod, s. 15, Prováděcí předpisy k Zákonu o hospodaření energií, s. 840

LENŽA, Libor, LENŽOVÁ, Naděžda. *Energetický management pro každého*. 1. vyd. Valašské Meziříčí: Aldebaran., 2007., 48 s., ISBN 978-80-87121-00-9., Kap. 5, Procesy a činnosti v systému energetického managementu, s. 7, Kap. 6, Energetický management v praxi, s. 9,10.

PACOVSKÝ, Petr, Time management IV. generace 10.1.2000: dostupné na: <http://www.extima.cz/cz/Body.asp?ID=99122802>

PORTER, Michael, E., *Konkurenční výhoda*. 2. vydání, Praha: Victoria Publishing, 1994, 626 s., ISBN 80-85605-12-0., s. 59

SLAVÍK, Jakub, Z inženýra manažerem, *Elektro, odborný časopis pro elektrotechniku*, FCC Public s.r.o., 2009, ISSN 1210-0889, Ročník 19, číslo 8-9, s. 76

SOMOROVÁ, Viera a kol., *Optimalizácia nákladov spravovania stavebných objektov metódou Facility managementu*, 1. vydání, STU Bratislava, 2007, ISBN 978-80-227-2782-2, s.196

SOUČEK, Zdeněk, *Firma 21. století*, 1. vydání, Praha: Professional Publishing, 2005, 258 s., ISBN 80-86419-88-6. Kap. 10, Efektivní portfolio a core business, s. 128.

VYSKOČIL, Vlastimil K., ŠTRUP, Ondřej a PAVLÍK, Marek. *Facility management a public private partnership*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-34-4. Kap. 3.2.1, Oblasti působnosti facility managementu, s. 91, s. 98.

Vyskočil, Vlastimil K., Štrup Ondřej – *Podpůrné procesy a snižování režijních nákladů (facility management)*, dostupné na WWW: <<http://www.ifma.cz/article.aspx?ArticleID=448&>>

Vyskočil, Vlastimil K., *Facility management z pohledu systému řízení podniku*, přednáška na Moravské vysoké škole Olomouc, prezentace z 19.3.2007

Zákon č. 406/2000 Sb., *o hospodaření energií*, dostupný v platném znění - ASPI

Zákon č. 458/2000 Sb., *energetický zákon*, v platném znění - ASPI

Zákon č. 137/2006 Sb., *o veřejných zakázkách*, v platném znění - ASPI

SEZNAM ZKRATEK

ČSN - česká technická norma

ČSN EN - česká verze evropské normy

EM - energetický manager / management

FM - facility management

IFMA - International Facility Management Association

IT - informační technologie

PDCA - plánuj - proved' - kontroluj - jednej (z angl. Plan - Do, - Check - Act):

SF - software

TZB - technická zařízení budov

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vývoj FM, str. 8

Obr. 2 Pracovníci, procesy, prostory, str. 10

Obr. 3 Hodnotový řetězec, str. 12

Obr. 4 Facility manažer je řídicí pracovník na vyšší úrovni řízení, str. 21

Obr. 5 Manažerské role, str. 22

Obr. 6 Eisenhowerův princip, str. 27

Obr. 7 Modulární SF řešení pro správu a údržbu majetku firmy TESCO SW, a.s., str.34

Obr. 8 Průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 148/2007, str. 41

Obr. 9 Energetický štítek obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2007, str. 41

Obr. 10 Struktura a procesy energetického managementu, str. 49

SEZNAM TABULEK

Tab. č.1 Klasifikační třídy hodnocení ENB, str. 40

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Přepočtové tabulky a diagramy energetických a tepelných jednotek

Příloha č. 2 - Program Agenda VaK

Příloha č. 3 - Seznam legislativních předpisů v energetice

Příloha č. 4 - Metodický pokyn

Příloha č. 5 - Stanovisko inspekce

Příloha č. 6 - Energetický audit

Příloha č. 1 - Přepočtové tabulky a diagramy energetických a tepelných jednotek¹

OBSAH

- 1 – Definované jednotky a veličiny
- 2 – Jednotky objemu a jejich přepočtové koeficienty
- 3 – Jednotky hmotnosti a jejich přepočtové koeficienty
- 4 – Jednotky výkonu a jejich přepočtové koeficienty
- 5 – Jednotky hustoty a jejich přepočtové koeficienty
- 6 – Jednotky tlaku a jejich přepočtové koeficienty
- 7 – Jednotky energie (práce, tepla) a jejich přepočtové koeficienty
- 8 – Hodnoty plynových konstant R v různých jednotkách
- 9 – Vztahy mezi jednotkami různých teplotních stupnic

1 Definované jednotky a veličiny

Jednotky SI jsou měrové jednotky platné v mezinárodní měrové soustavě (Système International d' Unités).

OBJEM

Jednotka SI: 1 m³

Jednotka objemového průtoku v soustavě SI: 1 m³ · s⁻¹

Objemový průtok plynu V_p je množství plynu při daném tlaku a teplotě, které proteče daným průřezem (potrubím) za jednotku času.

HMOTNOST

Jednotka SI: 1 kg

Jednotka hmotnosti v soustavě SI: kilogram kg

Hmotnost je fyzikální veličina, která vyjadřuje množství látky v tělese. Nesprávně se nazývá váha.

¹ Vytvořeno podle publikace určené pro poradenskou činnost, která byla zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2006 – část A. Autor: Jan Vránek Vydala: Agentura ČSTZ, s.r.o.

VÝKON

Obecný rozměr: ML²T⁻³

Jednotka SI: 1 W

Rozměr jednotky v soustavě SI: m² · kg · s⁻³

Výkon je fyzikální veličina, která vyjadřuje množství práce vykonané za jednotku času.

HUSTOTA

Jednotka SI: 1 kg · m⁻³

Hustota plynu ρ (dříve měrná hmotnost) je hmotnost jednoho m³ plynu v kilogramech. Normální hustota plynu ρ_n je hustota plynu při fyzikálním normálním stavu (0 °C, 101 325 Pa)

Poměrná hustota plynu d (dříve hutnota) je poměr hustoty plynu a hustoty vzduchu při stejné teplotě a tlaku.

TLAK

Jednotka SI: 1 Pa

Tlak plynu je fyzikální veličina, vyjadřující rovnoměrné působení síly F na plochu S :
 $p = F/S$

Normální tlak plynu p_n je dán výškou 760 mm rtuťového sloupce (101 325 Pa).

Barometrický (atmosferický) tlak p_b je závislý na nadmořské výšce místa měření a na aktuálních meteorologických podmínkách.

Absolutní tlak plynu p_a je hodnota tlaku plynu měřená od absolutního nulového tlaku (vakua):
 $p_a = p_b + (-) \Delta p$.

Přetlak plynu $+\Delta p$ je rozdíl mezi absolutním tlakem a barometrickým tlakem, pokud je absolutní tlak vyšší než barometrický tlak.

Podtlak plynu $-\Delta p$ je rozdíl mezi absolutním tlakem a barometrickým tlakem, pokud je absolutní tlak nižší než barometrický tlak.

ENERGIE (práce, teplo)**Jednotka SI:** 1 J

Energie plynu sestává z vnitřní energie, obsažené v plynu a vtačovací práce.

Předpony s koeficientem 10^3

Předpona		Násobky	
Název	Značka		
exa	E	1 000 000 000 000 000 000	10^{18}
peta	P	1 000 000 000 000 000	10^{15}
tera	T	1 000 000 000 000	10^{12}
giga	G	1 000 000 000	10^9
mega	M	1 000 000	10^6
kilo	k	1 000	10^3
mili	m	0,001	10^{-3}
mikro	μ	0,000 001	10^{-6}
nano	n	0,000 000 001	10^{-9}
piko	p	0,000 000 000 001	10^{-12}
femto	f	0,000 000 000 000 001	10^{-15}
atto	a	0,000 000 000 000 000 001	10^{-18}

2 Jednotky objemu a jejich přepočtové koeficienty

Tradiční jednotky

Název	Symbol	Hodnota v SI
1 kilometr kubický	1 km ³	= 10 ⁹ m ³
1 hektometr kubický	1 hm ³	= 10 ⁶ m ³
1 dekametr kubický	1 dam ³	= 10 ³ m ³
1 hektolitr	1 hl	= 10 ⁻¹ m ³
1 dekalitr	1 dal	= 10 ⁻² m ³
1 decimetr ¹⁾ kubický	1 dm ³	= 10 ⁻³ m ³
1 decilitr	1 dl	= 10 ⁻⁴ m ³
1 centilitr	1 cl	= 10 ⁻⁵ m ³
1 centimetr ²⁾ kubický	1 cm ³	= 10 ⁻⁶ m ³
1 milimetr ³⁾ kubický	1 mm ³	= 10 ⁻⁹ m ³
1 mikrometr kubický	1 μm ³	= 10 ⁻¹⁸ m ³
1 nanometr kubický	1 nm ³	= 10 ⁻²⁷ m ³
1 pikometr kubický	1 pm ³	= 10 ⁻³⁶ m ³

Tradiční jednotky objemového průtoku

Symbol	Hodnota v SI
1 dm ³ /h	= 2,77778 · 10 ⁻⁷ m ³ /s
1 dm ³ /min	= 1,66667 · 10 ⁻⁵ m ³ /s
1 cm ³ /h	= 2,77778 · 10 ⁻¹⁰ m ³ /s
1 cm ³ /min	= 1,66667 · 10 ⁻⁸ m ³ /s
1 cm ³ /s	= 1 · 10 ⁻⁶ m ³ /s
1 mm ³ /s	= 1 · 10 ⁻⁹ m ³ /s

Přepočtové koeficienty jednotek objemu

	m ³	dm ³	cm ³	mm ³	in ³	ft ³	yd ³
1 m ³ =	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	6,102376 · 10 ⁴	35,31466	1,307951
1 dm ³ =	10 ⁻³	1	10 ³	10 ⁶	61,0238	3,53147 · 10 ⁻²	1,30795 · 10 ⁻³
1 cm ³ =	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	10 ³	6,10238 · 10 ⁻²	3,53147 · 10 ⁻⁵	1,30795 · 10 ⁻⁶
1 mm ³ =	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	6,10238 · 10 ⁻⁵	3,53147 · 10 ⁻⁸	1,30795 · 10 ⁻⁹
1 in ³ =	1,638706 · 10 ⁻⁵	1,638706 · 10 ⁻²	16,38706	1,638706 · 10 ⁴	1	0,578703 · 10 ⁻³	2,14334 · 10 ⁻⁵
1 ft ³ =	2,831685 · 10 ⁻²	28,31685	2,831685 · 10 ⁴	28,31685 · 10 ⁷	1,72800 · 10 ³	1	3,70370 · 10 ⁻²
1 yd ³ =	0,7645549	764,5549	764554,9	7,645549 · 10 ⁸	4,665601 · 10 ⁴	27	1

Přepočtové koeficienty jednotek objemového průtoku

	l m ³ /h	m ³ /min	m ³ /s	dm ³ /s	ft ³ /min	ft ³ /h	1 UKgal/min	1 UKgal/h
1 m ³ /h=	1	0,0166667	2,77778 · 10 ⁻⁴	0,277778	0,5885781	35,314725	3,6661595	219,969
1 m ³ /min=	60	1	0,016667	16,66667	35,31468	2118,8835	219,96957	13 198,15
1 m ³ /s=	3600	60	1	1000	2118,881	127133,0	13198,174	791 889,3
1 dm ³ /s=	3,6	0,06	0,001	1	2,118881	127,1330	13,198174	791,8893
1 ft ³ /min=	1,69901	0,0283168	4,7195 · 10 ⁻⁴	0,471947	1	60	6,2288417	373,73
1 ft ³ /h=	0,028317	4,7195 · 10 ⁻⁴	7,8658 · 10 ⁻⁶	7,8658 · 10 ⁻³	0,0166667	1	0,1038139	6,228825
1 UKgal/min=	0,272765	4,54608 · 10 ⁻³	7,5768 · 10 ⁻⁵	0,0757681	0,1605435	9,6326209	1	60
1 UKgal/h=	4,5461 · 10 ⁻³	7,5768 · 10 ⁻⁵	1,2628 · 10 ⁻⁶	1,2628 · 10 ⁻³	0,0026757	0,1605439	0,016667	1

3 Jednotky hmotnosti a jejich přepočtové koeficienty**Tradiční jednotky**

Název	Symbol	Hodnota v SI
1 teragram	1 Tg	= 10 ⁹ kg
1 gigagram	1 Gg	= 10 ⁶ kg
1 tuna = 1 Mg	1 t	= 10 ³ kg
1 decituna	1 dt	= 10 ² kg
1 hektogram	1 hg	= 10 ⁻¹ kg
1 dekagram	1 dag	= 10 ⁻² kg
1 gram	1 g	= 10 ⁻³ kg
1 decigram	1 dg	= 10 ⁻⁴ kg
1 miligram	1 mg	= 10 ⁻⁶ kg
1 mikrogram	1 µg	= 10 ⁻⁹ kg

Jednotky užívané v chemii

Název	Symbol	Hodnota v SI
1 kilogrammol	1 kgmol	1,0 . M kg
1 grammol	1 gmol	1.10 ⁻³ . M kg
1 gramatom	1 g-atom	1.10 ⁻³ . A kg
1 equivalent	1 val	1.10 ⁻³ . Mval kg
1 miliequivalent	1 mval	1.10 ⁻⁶ . Mval kg
1 poundmol	1 lbmol	0,453592 . M kg

Fyzikální vlastnosti plynů

Plyn	Chemický vzorec	Molekulová hmotnost [kg.kmol ⁻¹]
acetylén	C ₂ H ₂	26,4
butan	C ₄ H ₁₀	58,12
dusík	N ₂	28,02
etan	C ₂ H ₆	30,07
oxid siřičitý	SO ₂	64,06
oxid uhličitý	CO ₂	44,01
oxid uhelnatý	CO	28,01
kyslík	O ₂	32,00
metan	CH ₄	16,04
pentan	C ₅ H ₁₂	72,15
propan	C ₃ H ₈	44,09
sirovodík	H ₂ S	34,08
vodík	H ₂	2,016
vodní pára	H ₂ O	18,02
vzduch	–	28,96

Přepočtové koeficienty

j	kg	hmotnost 1 kmol	g	hmotnost 1 mol	lb	hmotnost 1 lbmol	hmotnost 1 Nm ³
1 kg	1	1/M	10 ⁻³	103/M	2,20462	2,20462/M	22,4140/M
hmotnost 1 kmol	1 . M	1	10 ³ . M	10 ³	2,20462 . M	2,20462	22,4140
1 g	10 ⁻³	10 ⁻³ /M	1	1/M	2,20462 . 10 ⁻³	2,20462 . 10 ⁻³ /M	2,24140 . 10 ⁻² /M
hmotnost 1 mol	10 ⁻³ . M	10 ⁻³	1.M	1	,20462.10 ⁻³ . M	2,20462 . 10 ⁻³	2,24140 . 10 ⁻²
1 lb	0,4535924	0,4535924/M	0,4535924 . 103	0,1535924.103/M	1	1/M	10,1668/M
hmotnost 1 lbmol	0,4535924 . M	0,4535924	0,4535924.10 ³ . M	0,4535924 . 103	1 . M	1	10,1668
hmotnost 1 Nm ³	4,46157 . 10 ⁻² . M	4,46157 . 10 ⁻²	0,446157 . 102.M	0,446157 . 10 ²	9,83591 . 10 ⁻² .M	9,83591 . 10 ⁻²	1

4 Jednotky výkonu a jejich přepočtové koeficienty**Tradiční jednotky**

Název	Symbol	Hodnota v SI
1 megawatt	MW	= 1 000 000 W
1 kilowatt	kW	= 1 000 W
1 miliwatt	mW	= 0,001 W
1 erg/s	erg/s	= 0,000 000 1 W
1 kilopondmetr/s	kp . m/s	= 9,806 65 W
1 kilokalorie/s	kcal/s	= 4 186,8 W
1 kilokalorie/h	kcal/h	= 1,163 00 W
1 calorie/s	cal/s	= 4,186 8 W
1 koňská síla	KS	= 735,499 W

Jednotky výkonu mimo SI

(pro informaci, s převodními činiteli)

Veličina	Název jednotky a značka	Převodní činitele a poznámky
Výkon	kilogram síly metr za sekundu: kgf . m/s	1 kgf . m/s = 9,80665 W (přesně)
	metrický kůň	1 metrický kůň = 75 kgf . m/s (přesně) = 735,49875 W (přesně)

Přepočtové koeficienty

	W/(m . K)	W/(cm . K)	cal/(cm . s)	kcal/(m . h . K)
W/(m . K)	1	10^{-2}	$0,238846 \cdot 10^{-2}$	0,859845
W/(cm . K)	10^2	1	0,238846	$0,859845 \cdot 10^2$
cal/(cm . s . K)	$4,18680 \cdot 10^2$	4,18680	1	$3,60000 \cdot 10^2$
kcal/(m . h . K)	1,16300	$1,16300 \cdot 10^{-2}$	$0,277778 \cdot 10^{-2}$	

5 Jednotky hustoty a jejich přepočtové koeficienty**Přepočtové koeficienty****Tradiční jednotky**

Symbol	Hodnota v SI
1 t/m ³	1 000 kg/m ³
1 kg/dm ³	1 000 kg/dm ³
1 g/cm ³	1 000 kg/m ³
1 g/dm ³	1 kg/m ³
1 g/m ³	0,001 kg/m ³

Fyzikální vlastnosti plynů

Plyn	Chemický vzorec	Hustota [kg . m-3]
acetylén	C2H2	1,171
butan	C4H10	2,703
dusík	N2	1,250
etan	C2H6	1,357
oxid siřičitý	SO2	2,926
oxid uhličitý	CO2	1,977
oxid uhelnatý	CO	1,250
kyslík	O2	1,429
metan	CH4	0,717
pentan	C5H12	3,221
propan	C3H8	2,019
sirovodík	H2S	1,539
vodík	H2	0,089
vodní pára	H2O	0,768
vzduch	–	1,293

Přepočtové koeficienty jednotek hustoty

h	kg/m ³	kg/dm ³	t/m ³	lb/ft ³	lb/m ³
1 kg/m ³ =	1	10 ⁻³	10 ⁻³	6,24279 . 10 ⁻²	6,61272 . 10 ⁻⁶
1 hkg / dm ³ =	10 ³	1	1	0,624279 . 10 ²	3,61272 . 10 ⁻²
1 t/m ³ =	10 ³	1	1	0,624279 . 10 ²	3,61272 . 10 ⁻²
1 lb/ft ³ =	0,160185 . 10 ²	1,60185 . 10 ⁻²	1,60185 . 10 ⁻²	1	5,78703 . 10 ⁻⁴
1 lb/m ³ =	2,76800 . 10 ⁴	0,276800 . 10 ²	0,276800 . 10 ²	1,72800 . 10 ³	1

Závislost hustoty uhlovodíkových plynů [kg . m⁻³] na teplotě, při 101 325 Pa

Teplota °C	Metan	Etan	Propan	n-Butan	Etylen	Propylen
j	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₄	C ₃ H ₆
0	0,7175	1,355	2,011	2,708	1,261	1,913
10	0,6920	1,306	1,936	2,594	1,261	1,843
20	0,6682	1,260	1,866	2,495	1,173	1,777
30	0,6460	1,218	1,801	2,404	1,134	1,715
40	0,6253	1,178	1,740	2,320	1,097	1,658
50	0,6058	1,141	1,684	2,242	,063	1,605
60	0,5875	1,106	1,632	2,170	1,030	1,555
70	0,5704	1,073	1,582	2,102	0,999	1,508
80	0,5541	1,042	1,536	2,039	0,971	1,464
90	0,5388	1,013	1,492	1,980	0,944	1,423
100	0,5244	0,986	1,452	1,925	0,919	1,384
200	0,4133	0,776	1,140	1,506	0,723	1,087
300	0,3411	0,640	0,939	1,240	0,597	0,896
400	0,2904	0,545	0,799	1,054	0,508	0,762
500	0,2525	0,485	0,694	0,916	0,442	0,663

6 Jednotky tlaku a jejich přepočtové koeficienty

Tradiční jednotky

Symbol	Hodnota v SI	
1 N/cm ²	10 000	N/m ²
1 N/mm ²	1 000 000	N/m ²
1 kp/m ²	9,80665	N/m ²
1 kp/cm ²	98 066,5	N/m ²
1 kp/mm ²	9 806 650	N/m ²
1 dyn/cm ²	0,1	N/m ²
1 hPa	100	N/m ²

Tradiční jednotky

Název	Symbol	Hodnota v SI	
1 bar	1 bar	100 000	N/m ²
1 milibar	1 mbar	100	N/m ²
1 mikrobar	1 μbar	0,1	N/m ²
1 atmosféra fyzikální	1 atm	101 325	N/m ²
1 pascal	1 Pa	1	N/m ²
1 torr	1 Torr	133,322	N/m ²
1 milimetr vodního sloupce	1 mm H ₂ O	9,80665	N/m ²

Přepočtové koeficienty jednotek tlaků

a	Pa	bar	atm	kp/cm ² = at	mm H ₂ O	Lb/ft ²	inch Hg
1 Pa	1	10 ⁻⁵	0,986923 · 10 ⁻⁵	1,01972 · 10 ⁻⁵	0,101972	2,08854 · 10 ⁻²	2,95290 · 10 ⁻⁴
1 bar	10 ⁵	1	0,986923	1,01972	1,01972 · 10 ⁴	2,08854 · 10 ³	0,295290 · 10 ²
1 atm	1,01325 · 10 ⁵	1,01325	1	1,03323	1,03323 · 10 ⁴	2,11621 · 10 ³	0,299203 · 10 ²
1 kp/cm ²	0,980665 · 10 ⁵	0,980665	0,967841	1	10 ⁴	2,04816 · 10 ³	0,289581 · 10 ²
1 mm H ₂ O	9,80665	0,980665 · 10 ⁻⁴	0,967841 · 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	1	0,204816	0,289581 · 10 ⁻²
1 Lb/ft ²	0,478803 · 10 ⁻²	0,478803 · 10 ⁻³	0,472542 · 10 ⁻³	0,488243 · 10 ⁻³	4,88243	1	1,41386 · 10 ⁻²
1 inch Hg	3,38650 · 10 ³	3,38650 · 10 ⁻²	3,34222 · 10 ⁻²	3,45327 · 10 ⁻²	3,45327 · 10 ²	0,707284 · 10 ²	1

Závislost barometrického tlaku plynu na nadmořské výšce

Nadmořská výška místa měření [m]	Průměrná roční hodnota barometrického tlaku [kPa]	Nadmořská výška místa měření [m]	Průměrná roční hodnota barometrického tlaku [kPa]
50	101,3	450	96,5
100	100,7	500	95,9
150	100,1	550	95,3
200	99,5	600	94,8
250	98,9	650	94,2
300	98,3	700	93,6
350	97,7	750	93,0
400	97,1		

7 Jednotky energie (práce, tepla) a jejich přepočtové koeficienty

Tradiční jednotky

Název	Symbol	Hodnota v SI
1 megajoule	1 MJ	= 1 000 000 J
1 kilojoule	1 kJ	= 1 000 J
1 kilopondmetr	1 kpm	= 9,80665 J
1 pondcentimetr	1 pcm	= 9,80665 ⁻⁵
1 erg	1 erg	= 0,0000001 J
1 kilowatthodina	1 kWh	= 3 600 000 J
1 watthodina	1 Wh	= 3 600 J
1 koňská síla x hod	1 KSh	= 2 647 796 J
1 kalorie termoch.	1 cal _{th}	= 4,184 J
1 kalorie mezinár. <i>(existují i jiné hodnoty kalorie, např. 1 cal_{15°} = 4,1855 J)</i>	1 cal _{int}	= 4,1868 J
1 litratmosféra f. <i>(atm = atmosféra fyzikální)</i>	1 latm	= 101,325 J
1 litratmosféra t. <i>(at = atmosféra technická)</i>	1 lat	= 98,0665 J
1 elektronvolt	1 eV	= 1,60210 · 10 ⁻¹⁹ J
1 Rydberg <i>(práce potřebná k ionizaci vodíkového atomu)</i>	1 Ry	= 2,168 · 10 ⁻¹⁸ J

Přepočtové koeficienty jednotek energie

s	J	erg	cal	kWh	kpm
1 J =	1	10^7	0,238846	$2,77778 \cdot 10^{-7}$	0,101972
1 erg =	10^{-7}	1	$0,238846 \cdot 10^{-7}$	$2,77778 \cdot 10^{-14}$	$1,01972 \cdot 10^{-8}$
1 cal =	4,18680	$4,18680 \cdot 10^7$	1	$1,16300 \cdot 10^{-6}$	0,426935
1 kWh =	$3,6000 \cdot 10^6$	$3,60000 \cdot 10^{13}$	$0,859845 \cdot 10^6$	1	$3,67098 \cdot 10^5$
1 kpm =	9,80665	$0,980665 \cdot 10^8$	2,34228	$2,72407 \cdot 10^{-6}$	1

Orientační přepočet energie pro zemní plyn

Množství ZP [m³]	Přepočet Joule	Přepočet Wh
1	34 MJ	9,45 kWh
10	340 MJ	94,50 kWh
100	3 400 MJ	945,00 kWh
1 000	34 GJ	9,45 MWh
10 000	340 GJ	94,50 MWh
100 000	3 400 GJ = 3,4 TJ	945,00 kWh
1 000 000	34 000 GJ = 34,0 TJ	9 450 MWh = 9,45 GWh

Převodní tabulka jednotek energie

Název jednotky	Značka	Přepočít na Jouly	Přepočít na kWh
Joule	J	1	$2,78 \times 10^{-7}$
Kilowatthodina	kWh	$3,6 \times 10^6$	1
Kilokalorie ¹⁾	kcal	$4,19 \times 10^6$	$1,16 \times 10^{-3}$
Tuna měrného paliva ²⁾	tmp	$2,93 \times 10^6$	$8,14 \times 10^3$
Tuna ropného ekvivalentu ³⁾	toe	$4,18 \times 10^6$	$11,64 \times 10^3$

Poznámka:

1) Vyřazena z Mezinárodní soustavy SI, ale stále ještě v praxi přežívá

2) Používá se v energetických bilancích. Jde o množství energie, které se uvolní dokonalým spálením 1 tuny nejkvalitnějšího černého uhlí s výhřevností 29 MJ/kg

3) Užívá se v energetických bilancích v anglosaské literatuře

Koeficienty energetických přepočtů

údaje v m³ vychází z přepočtu: 1 m³ = 11,5 kWh (Ho)

	Mld.kWh zem.plyn(Ho)	Mil. tun měr. paliva	Mld.m ³ zem. plynu	Mil.tun olej.jednotek	Peta (10 ¹⁵) Joule (Ho)
Mld.kWh zem.plyn(Ho)	1	0,11	0,09	0,08	3,60
Mil.tun měr. paliva	9,02	1	0,78	0,70	32,47
Mld.m ³ zem. plynu	11,5	1,27	1	0,89	41,40
Mil.tun olej.jednotek	12,89	1,43	12	1	46,39
Peta (10 ¹⁵) Joule (Ho)	0,28	0,03	0,02	0,02	1

Přepočty různých paliv podle energetického obsahu

	GJ	TMP	TOE	1000 m ³ ZP	t HU	t ČU	t koksu	t nafty	t LTO	1000 kWh
1 GJ	1	0,034	0,024	0,029	0,063	0,04	0,039	0,024	0,026	0,278
1 TMP	29,3	1	0,7	0,864	1,843	1,186	1,131	0,701	0,753	8,139
1 TOE	41,86	1,429	1	1,235	2,633	1,695	1,616	1,001	1,076	11,628
1000 m³ ZP	33,9	1,157	0,81	1	2,132	1,372	1,309	0,81	10,871	9
1 t HU	15,9	0,543	0,38	0,469	1	0,644	0,614	0,38	0,409	4,417
1 t ČU	24,7	0,843	0,59	0,729	1,553	1	0,954	0,591	0,635	6,861
1 t koksu	25,9	0,884	0,619	0,764	1,629	1,049	1	0,62	0,666	7,194
1 t nafty	41,8	1,427	0,999	1,233	2,629	1,692	1,614	1	1,075	11,611
1 t LTO	38,9	1,328	0,929	1,147	2,447	1,575	1,502	0,931	1	10,806
1000 kWh	3,6	0,123	0,086	0,106	0,226	0,146	0,139	0,086	0,093	1

Legenda: TMP – tuna měrného paliva; ZP – zemní plyn; ČU – černé uhlí; OE – tuna olejového ekvivalentu; HU – hnědé uhlí; LTO – lehký topný olej

Koeficient přestupu tepla – jednotky.**Přepočtové koeficienty.****Tradiční jednotky**

Symbol	Hodnota v SI
1 W/(cm ² . K)	1 0000 . W/(m ² . K)
1 kcal/(m ² . h . K)	= 1,16300 . W/(m ² . K)
1 cal/(cm ² . h . K)	= 11,63 . W/(m ² . K)
1 cal/(cm ² . min . K)	= 697,8 . W/(m ² . K)
1 cal/(cm ² . s . K)	41 868 . W/(m ² . K)

Přepočtové koeficienty

k	W/(m ² . K)	W/(cm ² . K)	kcal/ (m ² . h . K)	cal / (cm ² . s . K)
1 W/(m² . K)	1	10 ⁻⁴	0,859845	2,38846.10 ⁻⁵
1 W/(cm² . K)	10 ⁴	1	0,859845.10 ⁴	0,238846
1 kcal/(m² . h . K)	1,16300	1,16300.10 ⁻⁴	1	2,77778.10 ⁵
1 cal/(cm² . s . K)	0,418680.10 ⁵	4,18680	3,60000.10 ⁴	1

Koeficienty ekvivalentu paliva**Konstanty hoření hlavních uhlovodíků zkapalněných topných plynů, zemního plynu a svítiplynu**

	Propan	Butan	Zemní plyn	Svítiplyn
Maxim. teplota při hoření v kyslíku [°C]	2 850	2 960	2 930	2 730
Maxim. teplota při hoření ve vzduchu [°C]	1 940	1 910	1 870	1 800 – 1 900
Bod samovznícení [°C]	466	430	537	560
Meze výbušnosti [% uhlovodíku ve směsi se vzduchem]	2,1 – 9,5	1,5 – 8,5	4,4 – 14	6 – 35
Maxim. rychlost hoření v kyslíku [cm/s]	370	370	330	705
Maxim. rychlost hoření ve vzduchu [cm/s]	32	35	35	64
Wobbeho číslo	19 295	22 130	11 000 – 12 000	5 800 – 6 500
Oktanové číslo	100	92	–	–
Teplota počátku termického rozkladu [°C]	425 – 460	400 – 435	–	–

Teplota spalné a výhřevnost hořlavých plynů

Plyn	Spalné	Výhřevnost	Spalné	Výhřevnost	Spalné	Výhřevnost
	teplota QS	Qi	teplota QS	Qi	teplota QS	Qi
	(kJ . kmol ⁻¹)		(kJ . kg ⁻¹)		(kJ.m ⁻³)	
acetylén	1 308 560	1 264 600	50 240	48 570	58 910	56 900
butan	2 880 400	2 660 540	49 570	45 760	133 980	123 770
etan	1 560 960	1 429 020	51 920	47 520	70 420	63 730
oxid uhelnatý	283 170	283 170	10 090	10 090	12 640	12 640
metan	890 990	803 020	55 560	50 080	39 860	35 840
pentan	3 549 610	3 277 750	49 200	45 430	158 480	146 340
propan	2 221 500	2 045 600	50 370	46 390	101 740	93 370
sirovodík	553 780	519 820	16 540	15 240	25 460	23 490
vodík	286 060	242 940	141 900	120 080	12 770	10 800

Teploty povrchů materiálů a zdrojů zapálení

1. Počínající žhnutí látky s temně rudým žářem	od 400 °C
2. Volně hořící cigareta	~ 400 °C
3. Cigareta při nasátí vzduchu	~ 700 °C
4. Plamen zápalky	650 až 850 °C
5. Plamen svíčky	800 až 1000 °C
6. Lihový plamen	1600 až 1700 °C
7. Hořící uhlí	700 až 1500 °C
8. Plynový hořák	1700 až 1975 °C
9. Plamen acetylén-kyslík	~ 3200 °C
10. Plamen vodík-kyslík	~ 2600 °C
11. Plamen PB-kyslík	~ 2400 °C

8 Hodnoty plynových konstant R v různých jednotkách

Plynová konstanta R v různých jednotkách

R =	P	V	n	T
8,31433.103/M	N/m ²	m ³	kg ⁻¹	K ⁻¹
0,0831433/M	bar	m ³	kg ⁻¹	K ⁻¹
0,0820561/M	atm	m ³	kg ⁻¹	K ⁻¹
847,827/M	kp/m ²	m ³	kg ⁻¹	K ⁻¹
0,847827/M	kp/cm ²	m ³	kg ⁻¹	K ⁻¹
1,98717/M	kcal		kg ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.103	n/m ²	m ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
0,0831433	bar	m ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
0,0820561	atm	m ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
847,827	kp/m ²	m ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
0,084827	kp/cm ²	m ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
83,1433	bar	dm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
82,0561	atm	dm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
84,7827	kp/cm ²	dm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.104	bar	cm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
8,20561.104	atm	cm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
8,47827.104	kp/cm ²	cm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
6,23626.107	torr	cm ³	kmol ⁻¹	K ⁻¹
1,98717	kcal		kmol ⁻¹	K ⁻¹
83,1433/M	bar	cm ³	g ⁻¹	K ⁻¹
82,0561/M	atm	cm ³	g ⁻¹	K ⁻¹
84,7827/M	kp/cm ²	cm ³	g ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.107/M	dyn/cm ²	cm ³	g ⁻¹	K ⁻¹

R =	P	V	n	T
6,23626.104/M	torr	cm ³	g ⁻¹	K ⁻¹
1,98717/M	cal		g-l	K ⁻¹
8,31433	N/m ²	m ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.10-5	bar	m ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
8,20661.105	atm	m ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
8,47827.10-5	kp/cm ²	m ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
0,847827	kp/m ²	m ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
0,0831433	bar	dm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
0,0820561	atm	dm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
0,0847827	kp/cm ²	dm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.104	dyn/cm ²	dm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
62,3626	torr	dm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
83,1433	bar	cm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
82,0561	atm	cm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
84,7827	kp/cm ²	cm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
8,31433.107	dyn/cm ²	cm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
6,23626.104	torr	cm ³	mol ⁻¹	K ⁻¹
1,98717	cal		mol ⁻¹	K ⁻¹
10,7314	Lb/in ³	ft ³	lb mol ⁻¹	°F ⁻¹
1,98482	BTU	lb	mol ⁻¹	°F ⁻¹

9 Vztahy mezi jednotkami různých teplotních stupnic

Hodnoty absolutní nulového bodu, bodu tání ledu a bodu varu vody pro jednotlivé teplotní stupnice

	Absolutní nulový bod	Bod tání ledu	Bod varu vody
°C	- 273,16 °C	0 °C	100 °C
°F	- 459,69 °F	32 °F	212 °F
K	0 K	273,16 K	373,16 K
°R	- 218,53 °R	0 °R	80 °R

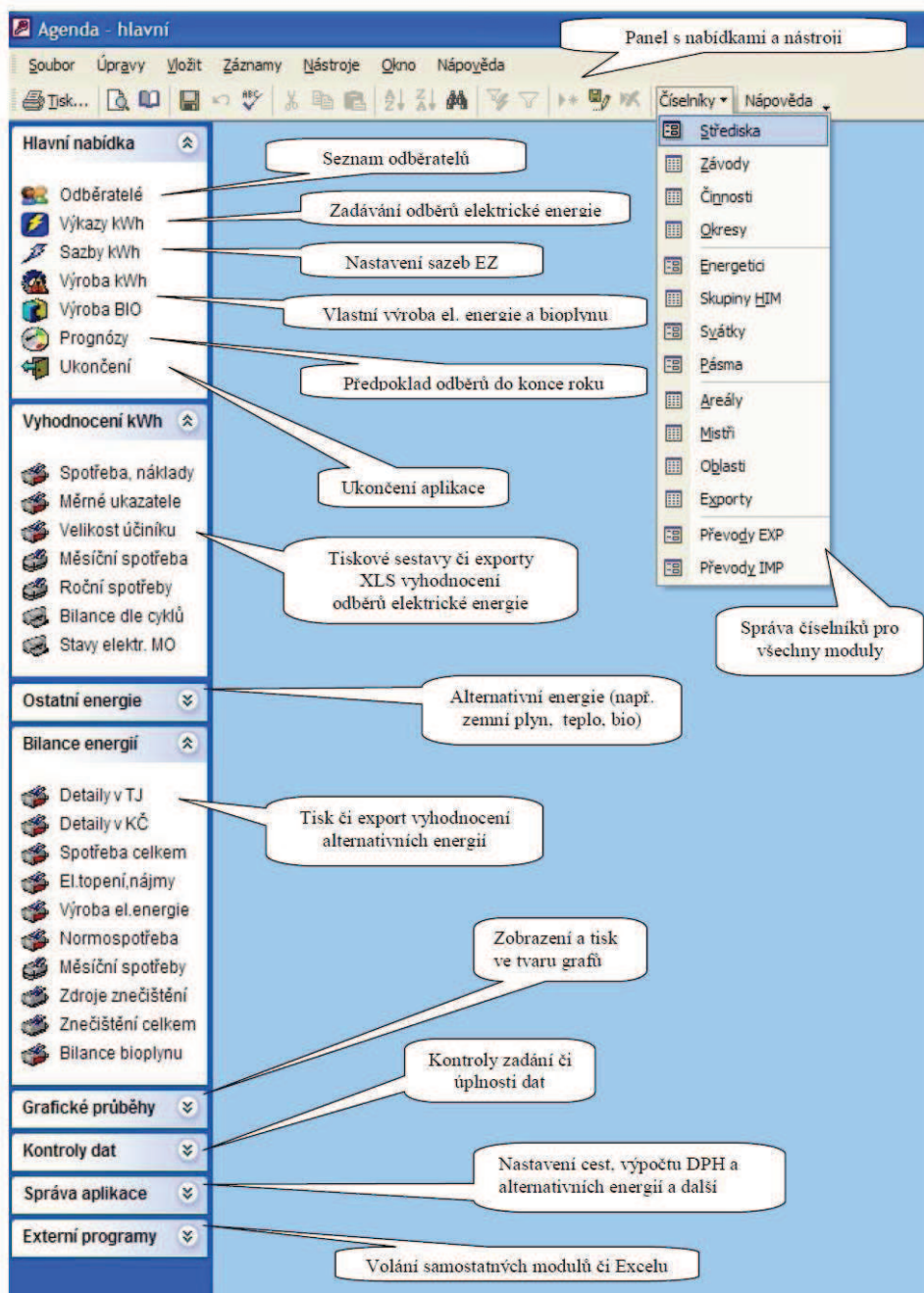
Vztahy mezi jednotkami různých teplotních stupnic

	K	°C	°R *	°F
K	K	$^{\circ}\text{C} + 273,15$	$0,55555 \text{ }^{\circ}\text{R}$	$0,55555 \text{ }^{\circ}\text{F} + 255,37$
°C	$\text{K} - 273,15$	$^{\circ}\text{C}$	$0,55555 \text{ }^{\circ}\text{R} - 273,15$	$0,55555 \text{ }^{\circ}\text{F} - 17,778$
°R*	$1,8 \text{ K}$	$1,8 \text{ }^{\circ}\text{C} + 491,67$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{F} + 459,67$
°F	$1,8 \text{ K} - 459,67$	$1,8 \text{ }^{\circ}\text{C} + 32$	$^{\circ}\text{R} - 459,67$	$^{\circ}\text{F}$

* stupeň Rankina = °F abs.

Program Agenda VaK společnosti ComputerHelp je určen pro sledování toků veškerých energií a nákladů za ně, bilanci, plánování, provozní evidenci a v neposlední řadě možnost přijímat a zpracovávat elektronickou fakturaci tzn. bez zasílání klasických papírových forem faktur. Je neocenitelným omocníkem při evidenci a zpracování veškerých toků energie (a nejenom jich) ve společnostech Veolia voda.

Hlavní panel softwaru VaK



Příloha č. 2 - Program Agenda VaK

Předností uživatelského prostředí je možnost rozbalování či sbalování nabídek a možnost pracovat s více formuláři najednou. Pokud to má smysl, jsou navzájem propojené, např. pro odběratele se při otevření výkazů automaticky zobrazí jeho záznamy, při otevření sazeb se automaticky vyhledá sazba tohoto odběratele. Stejně tak je možné otevření více tiskových sestav najednou.

The screenshot displays the 'Agenda hlavní' software interface. The main window shows customer details for 'Číslo odběru' 3452987 and 'Konto' 04*21022140. The 'Základní údaje' tab is active, showing fields for 'Vlastník' (BVS), 'Druh odběru' (Odpadní voda), 'Skupina majetku' (COV), 'Okres' (DE), and 'Pořadové číslo' (SKCOV00004). Other fields include 'Název' (COV Bečov), 'Ulice a číslo', 'PSČ' (43526), 'Město' (Bečov), and 'Kód ZUJ'. A 'Sazba' dropdown is set to 'OPSČE-2'.

Overlaid on the main window is a 'SČE-2' tariff window showing rates for 'Nízký tarif' (0,91500), 'Vysoký tarif' (1,86400), and 'Spíškový tarif' (1,80400). It also displays 'Rezervovaná kapacita roční' (101642,000) and 'Rezervovaná kapacita měsíční' (114369,000).

A third window, 'Ze seznamu vyberte číslo odběratele', is open, displaying a table of customer records:

Datum	Suma kWh	kč za kWh	Celkem Kč	kWh/m3	kč/m3	kč/m3	kWh/CHSK
30.09.2006	4 878,00	6 999,24	10 283,60	0,611	2,11	1,29	0,000
31.08.2006	5 209,00	6 480,40	10 854,99	0,448	2,08	0,93	0,000
31.07.2006	3 978,00	4 788,14	8 951,12	0,436	2,23	0,97	0,000
30.06.2006	3 987,00	4 999,09	9 062,57	0,442	2,27	1,00	0,000
31.05.2006	4 731,00	5 551,68	9 806,65	0,354	2,07	0,73	0,000
30.04.2006	6 364,00	7 079,85	11 743,33	0,510	1,85	0,94	0,000

Below the table, summary statistics are provided: 'Spotřeba ŠT (kWh): 0,00', 'Spotřeba VT (kWh): 1 585,00', 'Spotřeba HT (kWh): 3 293,00', 'Rez. kap. roční (kW): 30 000', 'Rez. kap. měsíční (kW): 0 000', 'Nadřazené max. (kW): 14 000'. Other metrics include 'Rezervovaná kap. (kč): 3 049,25', 'Přírůstek jalovina (kč): 0,00', 'Nevyžádaná jal. (kč): 0,00', 'OZE - KVE7 (kč): 137,85', 'OZE za zúčtování (kč): 22,55', 'Systémové služby (kč): 762,33', 'Použití síli (kč): 316,34', 'Korekce (kč): -0,01', and 'Voda celkem (m3): 7 985,00'.

Výstupem programu jsou tiskové sestavy o spotřebách energií včetně výpočtů např. měrných spotřeb. Tiskové sestavy lze převést i do souborů Excel.

VYHODNOCENÍ ÚČINNKU (ceny bez DPH)
Období: Za rok 2006

Měsíc	Učinnk	Učinnk bez DPH	Učinnk s DPH	Učinnk s DPH (bez DPH)	Učinnk s DPH (s DPH)	Učinnk s DPH (s DPH)
01.0000	100000	0,00	0,0000	0,00	100000,0000	100000,0000
02.0000	100000	0,00	0,0000	0,00	100000,0000	100000,0000
03.0000	100000	0,00	0,0000	0,00	100000,0000	100000,0000
04.0000	100000	0,00	0,0000	0,00	100000,0000	100000,0000

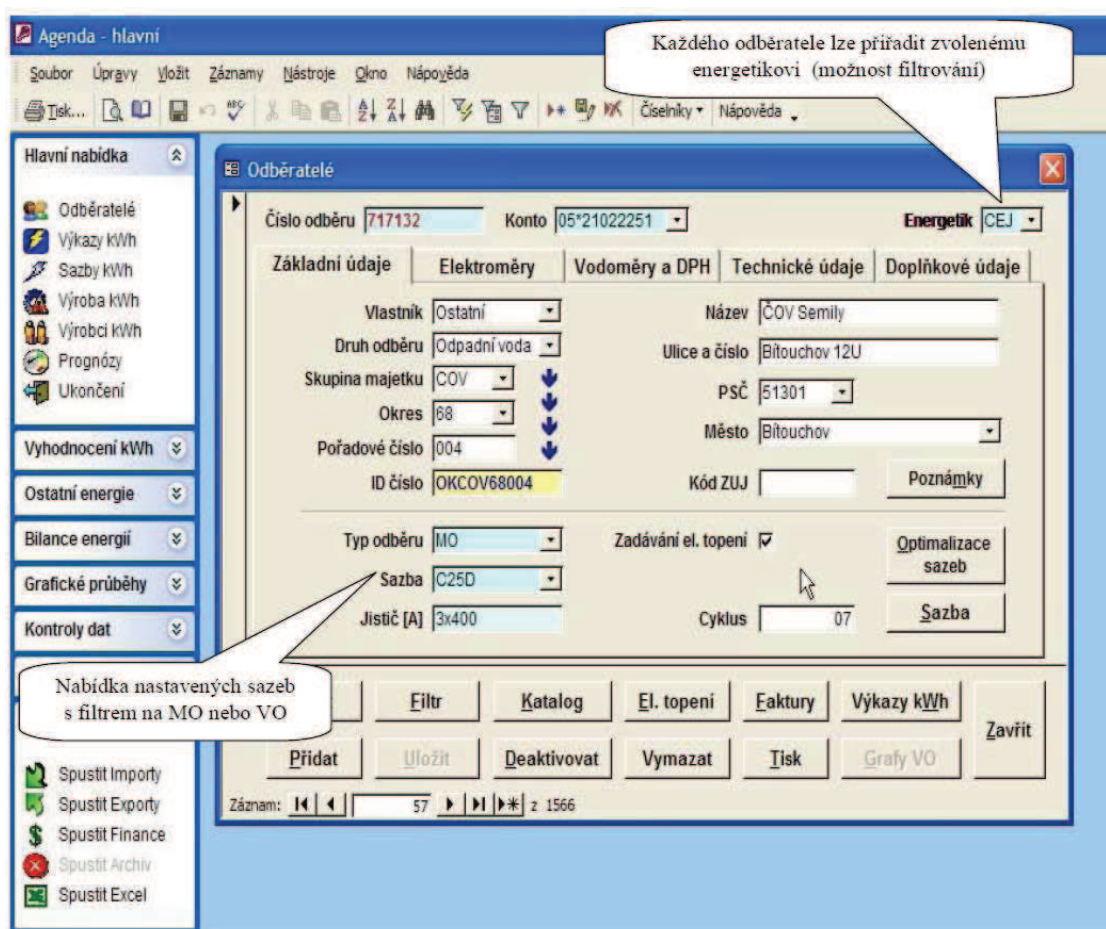
SPOTŘEBA ENERGIÍ
Období: 01.01.2006 až 31.12.2006

Měsíc	En. typ	En. typ (bez DPH)	En. typ (s DPH)	En. typ (s DPH) (bez DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)
I	41840,00	72100,00	0,00	14280,00	108,00	48,00	17,00	144,00	144,00
II	30840,00	49140,00	0,00	10030,00	108,00	48,00	18,00	108,00	108,00
III	40440,00	70380,00	0,00	11084,00	108,00	48,00	18,00	140,00	140,00
IV	11020,00	21210,00	0,00	2201,00	108,00	48,00	18,00	42,00	42,00
V	8010,00	20010,00	0,00	2126,00	108,00	48,00	18,00	104,00	104,00
VI	8100,00	18990,00	0,00	2080,00	108,00	48,00	18,00	21,00	21,00
VII	8140,00	14210,00	0,00	1844,00	108,00	48,00	18,00	22,00	22,00
VIII	20200,00	38710,00	0,00	7412,00	108,00	48,00	18,00	104,00	104,00
IX	4021,00	10810,00	0,00	1819,00	108,00	48,00	18,00	21,00	21,00
X	5508,00	14420,00	0,00	1904,00	108,00	48,00	18,00	22,00	22,00
XI	4828,00	14710,00	0,00	1828,00	108,00	48,00	18,00	21,00	21,00
XII	14440,00	41420,00	0,00	3942,00	108,00	48,00	18,00	104,00	104,00
CELKEM	180380,00	307214,00	0,00	40220,00	108,00	48,00	18,00	315,00	315,00

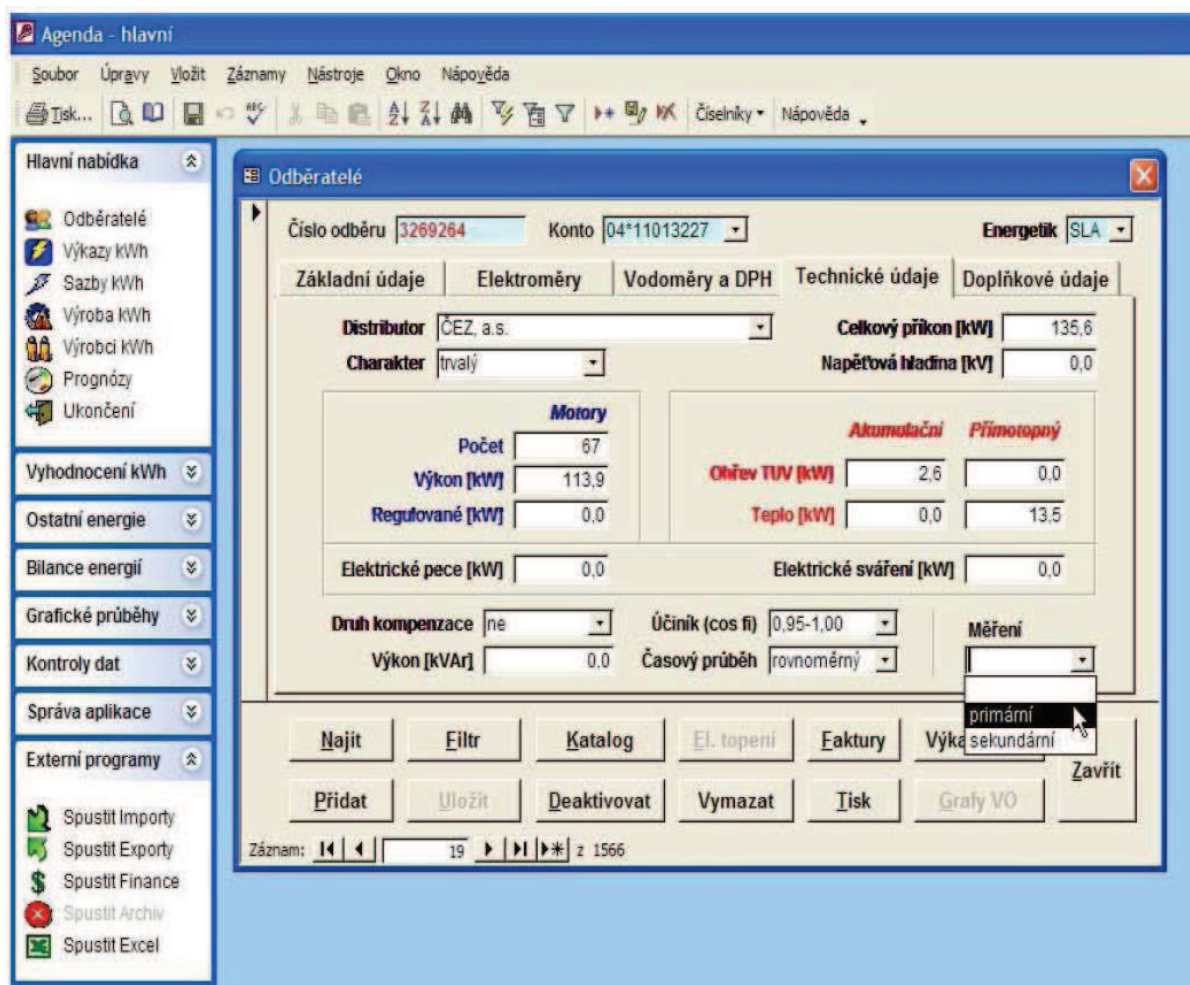
Měrná spotřeba - detaily
Měrná SPOTŘEBA a MĚRNÉ NÁKLADY (ceny bez DPH)
Období: 01.01.2006 až 31.12.2006

Měsíc	En. typ	En. typ (bez DPH)	En. typ (s DPH)	En. typ (s DPH) (bez DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)	En. typ (s DPH) (s DPH)
I	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
II	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
III	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
IV	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
V	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
VI	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
VII	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
VIII	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
IX	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
X	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
XI	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000
XII	10277,000	100000,000	0,0000	0,0000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000

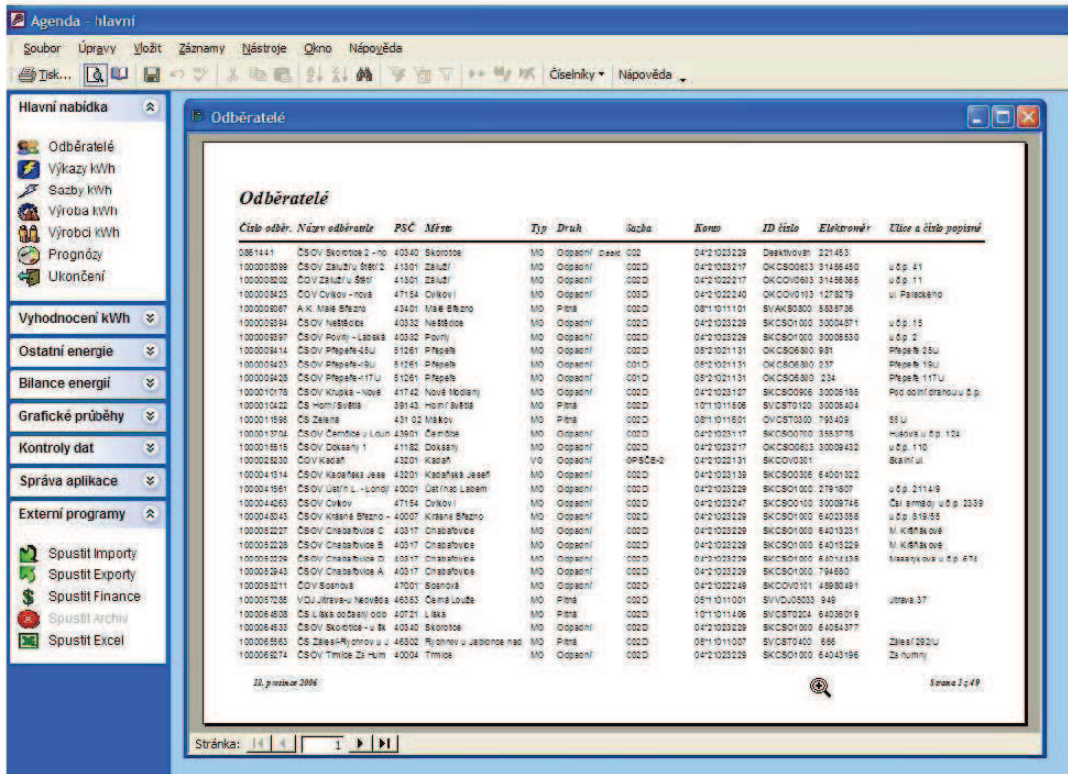
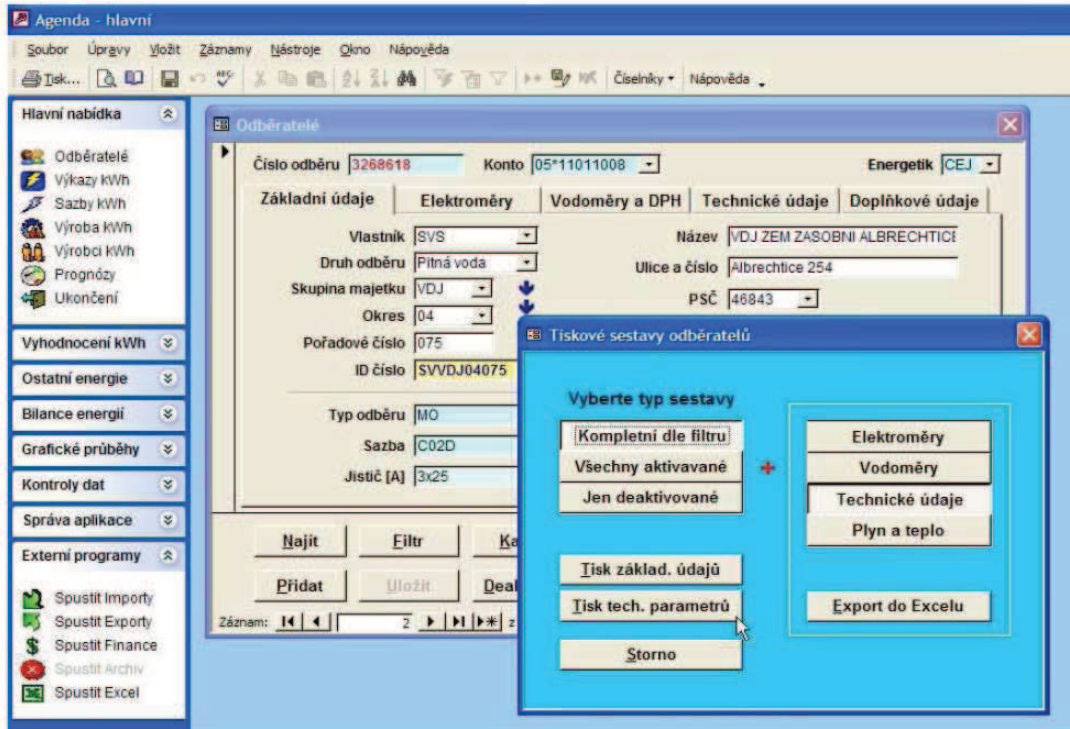
Vzhledem k velkému množství údajů, které se u každého odběratele nastavují, je jejich zadávání tématicky rozděleny do pěti skupin po kartách. Hlavní identifikátor - číslo odběratele – je doplněno o další jednoznačné ID číslo (vytváří volbou hodnot - Vlastník, Druh, Skupina, Obvod a Pořadové číslo), či smlouvu o připojení a EAN kód.



V programu je možno evidovat technické parametry odběrného místa. Mají jen informativní charakter, lze je tisknout.



Ukázka tisku seznamu odběratelů a možnosti výběru



Pokud jsou pravidelně zadávány faktury došlé faktury a vlastní odečty, je možno po určité době zadávání (podmínkou jsou dvě faktury) provést tlačítkem **FA - VO** na hlavním formuláři výkazů vyhodnocení rozdílu vlastních odečtů a faktur za období mezi oběma fakturama. Včetně tisku protokolu.

FAKTURACE - VLASTNÍ ODEČTY

Číslo odběru: 3471646
 Poslední FA: 30.4.2008
 Předchozí FA: 30.11.2007
 Počet měsíců: 5
 01.12.2007 | 30.04.2008
 Fakturováno: 190 321,94
 Vlastní odečty: 651 234,70
 Rozdíl v Kč: -460 912,76

Výběr faktury ze seznamu

Tisk Štorno

Č.	Celkem Kč	kWh/m3	Kč/kWh	Kč/m3
00	190 321,94	1,200	2,11	2,54
05	212 519,74	1,064	2,08	2,22
11	151 590,65	0,906	2,19	1,99
17	154 833,44	0,790	2,18	1,72
00	132 290,87	0,794	1,99	1,58
00	129 438,08	0,655	2,00	1,31

50 000,00	Spotřeba NT [kWh]	30 000,00
0,000	Naměřené max. [kW]	0,000
0,00	Nevyžádaná jal. [Kč]	0,00
427,50	Systémové služby [Kč]	13 302,90
0,00	Voda celkem [m3]	75 000,00

FA - VO Karta Sazba Zavřít

Po stisknutí tlačítka **Tisk** v základní nabídce formuláře se objeví vlastní možnosti tisku veškerých možných výkazů:

Pro číslo odběru – všechny výkazy zvoleného odběratele v zadaném roce (dialog po volbě tlačítka).

Za zvolené období – výkazy všech odběratelů pro zvolené období, tj. datum vybraného výkazu odběratele (viz níže např. pro 31.10.2006)

Všechny výkazy – zadané výkazy všech odběratelů v zadaném roce (dialog po volbě tlačítka).

Konec tisku – návrat na základní nabídku práce s výkazy, tj. Přidat, Editovat ...

The screenshot shows the 'Agenda - hlavní' application window. The main window title is 'Ze seznamu vyberte číslo odběratele'. It contains a form with the following fields:

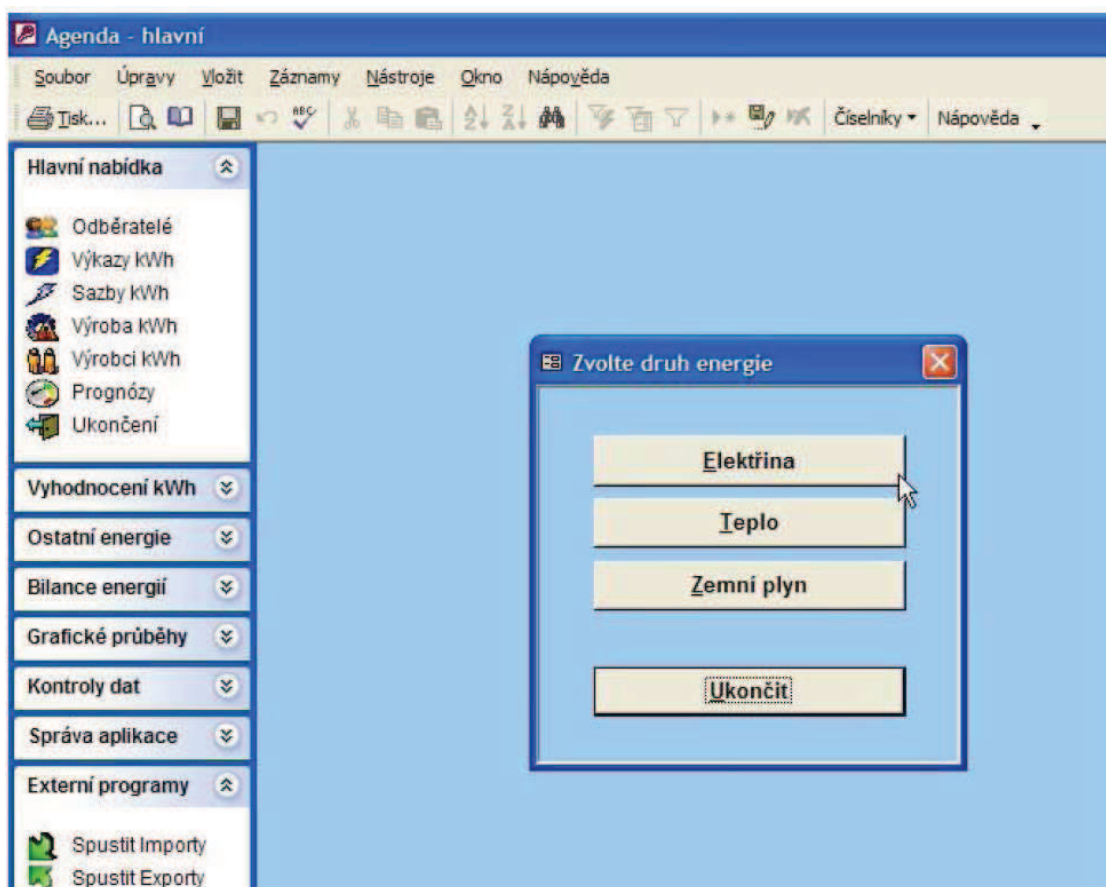
- Číslo odběru: 2886297
- Název: VDJ Arnultovice Arnultovice
- Konto: 10*11011003
- Typ odběru: MO
- Druh odběru: Pitná
- Sazba: C02D

Below the form is a table with the following columns: Datum, Suma kWh, Kč za kWh, Celkem Kč, kWh/m3, Kč/kWh, Kč/m3, kWh/CHSK. The table contains several rows of data for dates from 2006.

A dialog box titled 'ROK TISKU' is open, with the text 'Zadejte požadovaný rok včetně letopočtu' and a text input field containing '2006'. There are 'OK' and 'Cancel' buttons.

At the bottom of the main window, there are four buttons: 'Pro číslo odběru', 'Za zvolené období', 'Všechny výkazy', and 'Konec tisku'. A callout box points to the 'Tisk' button in the main menu, stating: 'Tlačítka pro volbu tisku se zobrazí tlačítkem TISK'.

Po zvolení tlačítka **Prognózy** na hlavním panelu přejdete na možnosti získat přibližné odhady vývoje spotřeby kWh a nákladů elektrické energie, nebo tepla, popř. zemního plynu do konce roku. Výpočet je prováděn na základě zadaných výkazů (nezadaný měsíc uvnitř období může způsobit problémy při vyhodnocení) v roce buď pro zvoleného odběratele, nebo ve tvaru tiskové sestavy či exportu do XLS (tlačítko **Tisk**) pro všechna odběrná místa najednou.



Pro vyhodnocení spotřeb a každý typ tiskové sestavy vždy nejdříve zadáte své požadavky na výběr odběratelů. Pro měsíční a roční spotřebu je odlišný (a jednodušší) od ostatní voleb. Po zadání podmínek rozsahu zpracování, buď hodnocení zobrazíte do náhledu tiskové sestavy (s možností následného vlastního tisku) nebo data exportujete do sešitu Excelu – umístění a název je vždy po provedení zobrazen v informační hlášce (vytváří s nastavené lokální složce uživatele).

The screenshot shows the 'Agenda - hlavní' application window. The interface includes a menu bar (Soubor, Úpravy, Vložit, Záznamy, Nástroje, Okno, Nápověda), a toolbar, and a main menu on the left. The main menu has sections for 'Hlavní nabídka' (Odběratelé, Výkazy kWh, Sazby kWh, Výroba kWh, Výrobci kWh, Prognózy, Ukončení) and 'Vyhodnocení kWh' (Mnohonásobný výběr souvislý..., Měsíční spotřeba, Roční spotřeba, Bilance, Do..., Nevyfakturováno). The main area displays a table of consumers and their production units, with buttons for 'Faktury', 'Vlastní odečty', 'Tisk detailů odběratelů', 'Tisk bilance závodů', 'Měsíce od', 'do', 'pro rok', 'Energetik', 'Tisk', 'Excel', and 'Storno'. Callouts provide detailed explanations for these elements.

Panel výběr u pro všechny typy sestav kromě měsíční a roční spotřeby

Možnost vyhledat odběratele či nastavit masku pro filtr kont

Přepínač zobrazení seznamu odběratelů nebo závodů

Mnohonásobný výběr souvislý (pomocí SHIFT) nebo nesouvislý (pomocí CTRL), popř. lze ponechat bez výběru = všichni odběratelé

Volba detailní sestavy nebo součtové dle středisek

Zobrazit náhled tiskové sestavy dle nastavení

Odeslat výpis zpracovaných dat do Excelu

Identifikační číslo	Název odběratele	Identifikační číslo závodu
3100005869	ČS Bedřichov	41vd0003011
3100011550	ČS Benešov	41vd0004012
3100011544	VDJ Benešov - Pavlov	41vd0004012
3100011992	ČSK Pavlov (5)	43vo0004012
3101038681	ČOV Blansko	43_05B
3101038682	ČS Blansko u lomu	43_05B
3101038666	ČS Bezručova	42vd0022002
3100042467	ČSK Staré Blansko	43vo0022002
3100017908	ČS BK Dvorská, pro Obůrku	42vd0022002
3100019945	ČS BK Sever II -nad hřbit	42vd0022002

Příloha č. 2 - Program Agenda VaK

Tisková sestava **Spotřeba energií** – detailní tisk dle odběratelů (samostatně pro vlastní odečty a faktury)

Spotřeba energií - detaily

SPOTŘEBA ENERGIÍ - odečty
Za období: 01.01.2008 až 31.12.2008

Odběratel: 3450796 ČZU: EAN: 859182400407129118 Název: Litvinov UV
 Druh: Pitná Konto: 04*11012111 Litvinov UV

Měsíc druh	Energie VT [kWh]	Energie NT [kWh]	Energie ŠT [kWh]	EL energie celk. [kWh]	Rec. kap. roční [kW]	Rec.kap. m šic [kW]	Naměřené max. [kW]	Obchodník za kWh [Kč]	Distrib.+Obn. zdvoje [Kč]	Obn. opavku [Kč]	Syst.sloužby+ křiny [Kč]	Daň z ele- křiny [Kč]	Celkové nákl. bez DPH [Kč]	Voda [m3]
I. P	105070,00	0,00	0,00	105070,00	180,00	0,00	180,00	162 438,22	13 925,98	16 029,48	2 973,48	217 198,23	354624	
II. P	78439,00	0,00	0,00	78439,00	180,00	0,00	171,00	121 266,69	10 396,31	11 986,66	2 219,82	167 729,35	339428	
III. P	80948,00	0,00	0,00	80948,00	180,00	0,00	170,00	125 145,61	10 728,85	12 349,42	2 290,83	172 419,38	386013	
1.Q	264457,00	0,00	0,00	264457,00	180,00	0,00	173,67	408 850,52	35 051,14	40 345,56	7 484,13	557 346,96	1080065	
2008	264457,00	0,00	0,00	264457,00	180,00	0,00	173,67	408 850,52	35 051,14	40 345,56	7 484,13	557 346,96	1080065	
Konto 04*11012111				264457,00				408 850,52	35 051,14	40 345,56	7 484,13	557 346,96	1080065	

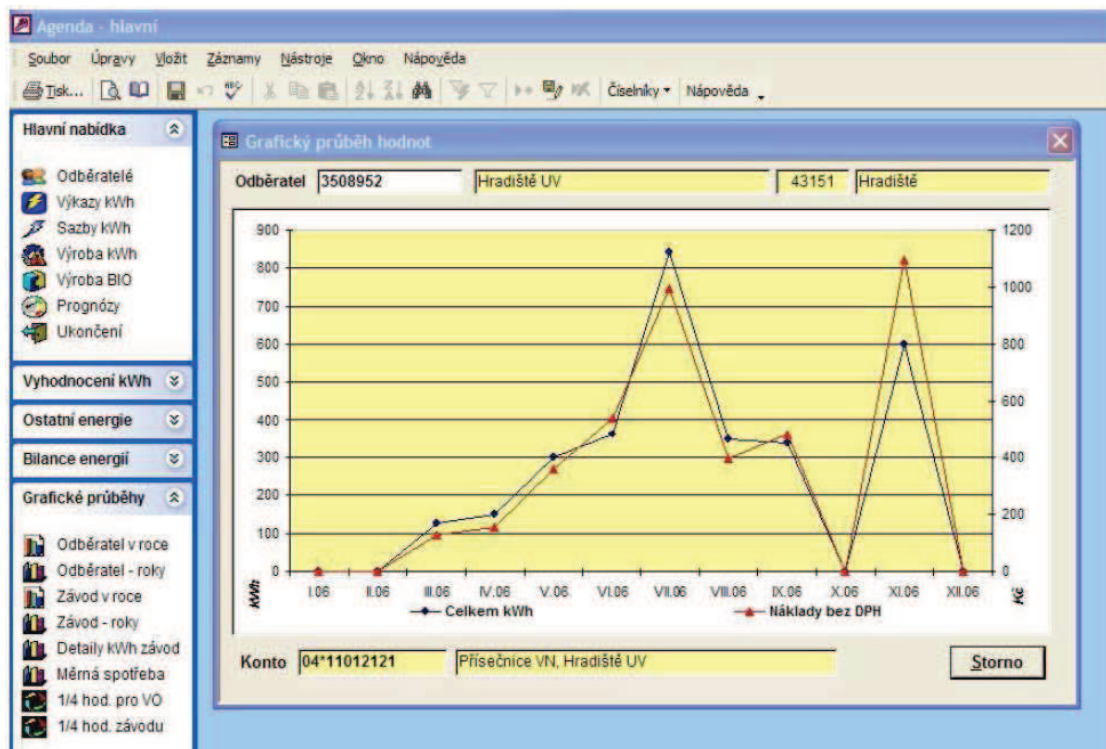
Tisková sestava **Spotřeba energií** – tisk bilance středisek a závodů

Spotřeba energií - bilance

SPOTŘEBA ENERGIÍ - odečty
Za období: 01.01.2008 až 31.12.2008

	EL energie celk. [kWh]	Obchodník za kWh [Kč]	Distrib.+Obn. (+Jistě MO) [Kč]	Systém.sloužby+ oper.nhu [Kč]	Daň z elektřiny [Kč]	Celkové náklady bez DPH [Kč]	Voda [m3]
04*11012111 Litvinov UV	264457,00	408 850,52	35 051,14	40 345,56	7 484,13	557 346,96	1080065
04*11012112 Nová Ves v Horách	300592,00	464 715,24	39 840,45	45 858,32	8 506,75	667 810,06	2256876
04*11012113 vešebudice	49140,00	75 970,44	6 513,01	7 496,80	1 390,67	120 880,98	0
04*11012115 Janov,NVes	1126,00	2 279,09	2 709,29	171,79	31,86	5 192,03	9305
04*11012121 Přisečnice VN, Hradi	6021,00	10 361,11	8 811,01	918,55	170,40	20 086,52	8042929
04*11012122 III. Mlýn UV	89759,00	138 767,41	11 896,06	13 693,62	2 540,17	192 258,08	666006
04*11012123 Jirkov UV	42402,00	65 553,49	5 619,97	6 468,85	1 199,99	102 098,57	283478
04*11012211 ÚV Chřibská	254334,00	393 280,37	33 801,42	38 801,20	7 197,65	560 602,03	282679
04*11012215 ÚV Česká Kamenice	2329,00	4 075,39	3 388,84	355,30	65,90	7 885,43	2031
04*11012312 ÚV Souš 2007	215514,00	333 244,54	29 263,23	32 878,82	6 099,05	488 638,46	847168
04*11012315 ÚV Hráchov 2007	90882,00	140 503,57	12 045,51	13 864,97	2 571,96	238 003,65	99756
04*11012321 Bečichov	284892,00	440 443,04	37 759,58	43 463,13	8 062,44	646 093,57	1332808

Samozřejmostí jsou i grafické funkce



Program toho samozřejmě umí daleko více jako je plánování, kontrola distribučních sazeb, výstupy pro různé druhy reportingů, zpracování elektronické fakturace, vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší, přijímání a zápis odečtů on-line, archivovat data a v neposlední řadě zpracovávat dohadné položky do vnitropodnikového účetnictví.

Není však možné v této příloze předvést všechny možnosti tohoto programu, protože samotný manuál je několikasetstránkový.

Příloha č. 3 - Seznam legislativních předpisů v energetice

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy energetických odvětví a změně některých zákonů

Vyhláška č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

Vyhláška č. 165/2001 Sb., o dispečerském řádu plynárenské soustavy České republiky.

Vyhláška č. 166/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o činnostech středního plynárenského dispečinku

Nářízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce

Vyhláška č. 212/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti pro přípravu uskutečňování kombinované výroby elektřiny a tepla

Vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu

Vyhláška č. 214/2001 Sb., kterou se stanoví vymezení zdrojů energie, které budou hodnoceny jako obnovitelné

vyhláška č. 215/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování energetických spotřebičů energetickými štítky a zpracování technické dokumentace, jakož i minimální účinnost energie pro el. spotřebiče uváděné na trh.

Vyhláška č. 218/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů

Vyhláška č. 219/2001 Sb., o postupu v případě hrozícího nebo stávajícího stavu nouze v elektroenergetice

Vyhláška č. 220/2001 Sb., o dispečerském řádu elektrizační soustavy České republiky

Vyhláška č. 221/2001 Sb., o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu přímého vedení

Vyhláška č. 222/2001 Sb., o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu výroby elektřiny

Vyhláška č. 225/2001 Sb., kterou se stanoví postup při vzniku a odstraňování stavu nouze v teplárenství

Vyhláška č. 226/2001 Sb., o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu zdrojů tepelné energie

Vyhláška č. 245/2001 Sb., o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu vybraných plynových zařízení, její změny, prodloužení anebo zrušení

Vyhláška č. 251/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla provozu přepravní soustavy a distribučních soustav v plynárenství

Vyhláška č. 372/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii na vytápění a nákladů na poskytování teplé užitkové vody mezi konečné spotřebitele

Vyhláška č. 439/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vedení oddělené evidence tržeb, nákladů a výnosů pro účely regulace a pravidla pro rozdělování nákladů tržeb a výnosů z vloženého kapitálu v energetice

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)

Vyhláška č. 426/2005 Sb., o podrobnostech udělování licencí pro podnikání v energetických odvětvích

Vyhláška č. 475/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů

Vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobu využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy

Vyhláška č. 502/2005 Sb., o stanovení způsobu vykazování množství elektřiny při společném spalování biomasy a neobnovitelného zdroje

Vyhláška č. 540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice

Vyhláška č. 541/2005 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona

Vyhláška č. 51/2006 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Vyhláška č. 477/2006 Sb., o stanovení způsobu rozdělení nákladů za dodávku tepelné energie při společném měření množství odebrané tepelné energie na přípravu teplé užitkové vody pro více odběrných míst

Vyhláška č. 478/2006 Sb., o způsobu výpočtu škody vzniklé držiteli licence neoprávněným odběrem tepla

Vyhláška č. 545/2006 Sb., o kvalitě dodávek plynu a souvisejících služeb v plynárenství

Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Vyhláška č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů

Vyhláška č. 277/2007 Sb., o kontrole klimatizačních systémů

Vyhláška č. 280/2007 Sb., o provedení ustanovení energetického zákona o Energetickém regulačním fondu a povinnosti nad rámec licence

Vyhláška č. 343/2008 Sb., kterou se stanoví vzor žádosti o vydání záruky původu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a vzor záruky původu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie

Vyhláška č. 140/2009 Sb., o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen

Vyhláška č. 334/2009 Sb., o stavech nouze v plynárenství

Vyhláška č. 344/2009 Sb., o podrobnostech způsobu určení elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla založené na poptávce po užitečném teple a určení elektřiny z druhotných energetických zdrojů

Vyhláška č. 365/2009 Sb., o Pravidlech trhu s plynem

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých zákonů

Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí

Nářízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší

Nářízení vlády č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí

Nářízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

Nářízení vlády č. 354/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu

Nářízení vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování stacionárních spalovacích zdrojů znečišťování ovzduší

Nářízení vlády č. 372/2007 Sb., o národním programu snižování emisí ze zvláště velkých spalovacích zdrojů

Vyhláška MŽP č. 355/2002, kterou se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší emitujících těžké organické látky z procesů aplikujících organická rozpouštědla a ze skladování a distribuce benzínu

Vyhláška MŽP č. 358/2002 Sb., kterou se stanoví podmínky ochrany ozonové vrstvy Země

Vyhláška MŽP č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních emisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti

Vyhláška MŽP č. 362/2006 Sb., o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování

Vyhláška MŽP č. 455/2006 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv používaných pro vnitrozemská a námořní plavidla z hlediska ochrany ovzduší

Nářízení vlády č. 117/2005 Sb., o některých opatřeních zabezpečujících ochranu ozonové vrstvy

Zákon č. 695/2004 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně některých zákonů

Vyhláška MŽP č. 12/2009 Sb., o stanovení postupu zjišťování, vykazování a ověřování množství emisí skleníkových plynů a formuláře žádosti o vydání povolení k emisím skleníkových plynů

Vyhláška MŽP č. 13/2008 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv pro stacionární zdroje z hlediska ochrany ovzduší

Poznámka: Všechny předpisy v platném znění k 1.1.2010

Informace energetické komise- kontrola účinnosti kotlů a klimatizací

1. ÚVODEM

Tato informace se týká základních povinností vyplývajících z provádějících právních předpisů k některým odstavcům § 6 – Účinnost užití energie, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií.

Úplné znění zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií vyšlo ve Sbírce zákonů pod č. 61/2008.

Cílem této informace je v komentářích upozornit na některé základní povinnosti provozovatelů vodovodů a kanalizací (dále jen provozovatel), vyplývajících z odstavců 1, 2, 3, 4, 7 a 9, § 6 – Účinnost užití energie, zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

1.1 Kontrola účinnosti kotlů

Kontrola účinnosti kotlů je povinnost vyplývající ze zákona č. 177/2006 Sb., který novelizuje zákon č. 406/2000 Sb., a určuje vlastníkově nebo provozovateli kotle četnost, rozsah a způsob provádění kontroly účinnosti kotlů. Způsob a frekvence těchto kontrol se liší v závislosti na stáří kotle, jeho výkonu a používaném palivu.

Zákon z pohledu vyhlášky č.276/2007 Sb. rozlišuje:

- pravidelnou kontrolu účinnosti kotlů
- jednorázovou kontrolu účinnosti kotlů

Na koho se kontrola nevztahuje?

Kontroly se nevztahují na kotle pro vytápění v rodinných domech a stavbách pro individuální rekreaci, s výjimkou, kdy jsou provozovány výhradně pro podnikatelskou činnost. Pokud tedy např. slouží pro podnikání (penziony, hotely aj.), povinnosti podléhají. Pravidelné kontrole nepodléhají kotle s tepelným výkonem do 20 kW.

Jednorázová kontrola kotlů

Jednorázovou kontrolu je povinen provést vlastník nebo provozovatel zařízení, které slouží pro vytápění a jehož jmenovitý výkon přesahuje 20 kW a zařízení je starší 15 let od data výroby zařízení. V rámci kontroly kotlů se provádí i kontrola vnitřních rozvodů energie a návrhu zdroje, zda je předimenzován či ne.

Pravidelná kontrola kotlů

Pravidelnou kontrolu účinnosti je povinen provést vlastník nebo provozovatel kotlů spalujících kapalná, plynná nebo pevná paliva. Kontrole podléhají kotle s tepelným výkonem od 20 kW a vyšším. Dále se rozlišují kategorie 20–200 kW a nad 200 kW. Ta se pak liší rozsahem povinností a četností kontroly.

Co je výsledkem kontroly?

Výsledkem kontroly je „Zpráva o kontrole“, která obsahuje identifikaci kotle, ověření provozní a další dokumentace, zhodnocení výsledku jeho prohlídky, zhodnocení údržby zařízení, zhodnocení funkčních schopností kotle. Dále podává návrhy na odstranění případných nedostatků, návrhy možných zlepšení nebo výměny zařízení a návrhy na alternativní řešení s nižšími provozními náklady.

Základní informace o povinných kontrolách

Rozdělení zdrojů	Termín kontroly	Palivo	Četnost kontrol
kotle nad 200 kW	do 30.10.2008	všechna paliva	1x ročně
kotle 20-200 kW	do 30.10.2009	uhlí a kapalná paliva	1x za 2 roky
kotle 20-200 kW	do 30.10..2011	plynná paliva	1x za 4 roky
všechny kotle > 20 kW, starší 15 let (1994)	první jednorázová kontrola do 31.12.2009	všechna paliva	jednorázová

Kdo je oprávněn kontrolu provádět?

Kontrolu účinnosti kotlů mohou provádět pouze osoby s certifikátem podle zvláštního právního předpisu, vesměs energetičtí auditoři vybavení navíc zvláštním oprávněním pro kontrolu kotlů.

Jaké hrozí sankce?

Kontrolu dodržování provádí Státní energetická inspekce. Přestupky se projednávají podle správního řádu. Nesplnění povinností se posuzuje jako správní delikt. Sankcí je pokuta do výše 200 tisíc Kč za jeden kotel.

Kdo hradí provedení kontroly?

Kontrolu hradí objednavatel, povinná osoba, tedy vlastník nebo provozovatel zařízení.

Jaká je přidaná hodnota?

Kontrola účinnosti kotle je povinnost daná zákonem. Skutečné zjištění účinnosti kotle v celoročním provozu. Zjištění provozní efektivity. Kotle s větším než potřebným výkonem pracují v průběhu celého roku s velmi malou účinností. Nad rámec požadavků zákona je proto vhodné zpracovat podrobné vyčíslení spotřeby energie i nákladů na provoz a zajistit efektivnější řešení.

1.2 Kontrola účinnosti klimatizace

Další povinností je pravidelná kontrola klimatizačních zařízení což je povinnost, která zahrnuje posouzení účinnosti klimatizace a jejího výkonu. Porovnává ho s požadavky na chlazení budovy. Výsledkem kontroly je zpráva obsahující zjištění, zda systém vyhovuje požadavkům legislativy, a návrhy nápravných opatření. Současně podává podklady pro alternativní řešení, úspory energie a nákladů.

Co podléhá kontrole?

Kontrole podléhají všechna klimatizační zařízení vybavená strojním chlazením se jmenovitým chladicím výkonem vyšším než 12 kW.

Na koho se kontrola nevztahuje

Kontroly se nevztahují na vzduchotechnická a klimatizační zařízení, která nepoužívají strojní chlazení. Nemají tedy zabudováno chladicí zařízení a dále zařízení, jejichž chladicí výkon dle § 6 odst. 7 zákona č. 406/2000 Sb. v aktuálním znění nižší než 12 kW (chladicím výkonem je dle zákona č. 406/2000 Sb. § 2 chápán jmenovitý příkon pohonu zdroje chladu klimatizační systém udávaný výrobcem).

Kdo je povinen kontrolu objednat?

Kontrolu je povinen objednat vlastník nebo provozovatel klimatizačního zařízení.

Jak často se kontrola provádí?

Kontrola je pravidelná a opakuje se 1x za 4 roky poprvé nejpozději do 31.12.2012.

Kdo je oprávněn kontrolu provádět?

Kontrolu klimatizačních zařízení mohou provádět pouze osoby s certifikátem podle zvláštního právního předpisu, vesměs energetičtí auditoři vybavení navíc zvláštním oprávněním pro kontrolu klimatizačních zařízení.

Jaké hrozí sankce?

Kontrolu dodržování provádí Státní energetická inspekce. Přestupky se projednávají podle správního řádu. Nesplnění povinností se posuzuje jako správní delikt. Sankcí je pokuta do výše 200 tisíc Kč za jedno zařízení.

Kdo hradí provedení kontroly?

Kontrolu hradí objednavatel, povinná osoba, tedy vlastník nebo provozovatel zařízení.

Na co se kontrola nevztahuje?

Kontroly se nevztahují na vzduchotechnická a klimatizační zařízení, která nepoužívají strojní chlazení. Nemají zabudováno chladicí zařízení.

Co je výsledkem kontroly?

Výsledkem kontroly je „Zpráva o kontrole“, která obsahuje identifikaci klimatizačního zařízení, zhodnocení výsledku jeho prohlídky, ověření stavu provozní a další dokumentace, zhodnocení údržby zařízení, zhodnocení funkce regulace. Dále podává návrhy na odstranění případných nedostatků, návrhy možných zlepšení nebo výměny zařízení a návrhy na alternativní řešení s nižšími provozními náklady.

2. KONTROLA ÚČINNOSTI KOTLŮ A KLIMATIZACÍ

Pro snazší orientaci je tato informace uspořádána tak, že **tučně jsou uvedeny jednotlivé odstavce § 6**, zákona č. 406/2000 Sb., standardním písmem pak části znění prováděcích vyhlášek a *kurzívou komentáře k příslušným odstavcům*.

2.1 Kontrola minimální účinnosti kotlů nad 200 kW

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (1)

Výrobce elektřiny nebo tepelné energie²⁾ je povinen u nově zřizovaných zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie zajistit alespoň minimální účinnost 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) Zákon č. 458/2000 Sb. (energetický zákon), v platném znění.

⁴) Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie.

Vyhláška se vztahuje na nově zřizovaná zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie a na zařízení, u nichž se provádí změna dokončených staveb ve smyslu stavebního zákona, 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.

Dle § 2 odst. k) zák. 406/2000 Sb. je jmenovitým výkonem kotle množství tepelné energie udané výrobcem, které kotel předává trvale v teplotně izolované látce.

Pro účely této metodické informace budou v tomto bodě dále popisovány jen povinnosti týkající se palivových kotlů a kogeneračních jednotek.

Základní povinnosti provozovatele dle § 9 vyhlášky č. 150/2001 Sb:

- Ve zdroji tepelné energie s celkovým tepelným výkonem nad 200 kW a ve výrobnách elektřiny s celkovým instalovaným nad 90 kW vést provozní evidenci o instalovaném zařízení a využívat provozní evidenci k vyhodnocování účinnosti užití energie a k porovnání provozních hodnot s minimální účinností podle příloh č. 2 (pro palivové kotle), 13 (kogenerační jednotky a výrobní s kogeneračními jednotkami a kotli).

Pro účely vyhodnocování údajů z provozní evidence by provozní evidence měla obsahovat minimálně údaje o typu, instalovaném výkonu, rok výroby kotlů a jejich měsíční spotřeby paliva a výroby tepla.

Stanovení účinnosti výroby tepelné energie v kotlích se provádí podle přílohy č. 1 a kontroluje podle přílohy č. 2. Stanovení účinnosti dodávky tepelné energie z kotelny se provádí podle přílohy č. 4 a kontroluje podle přílohy č. 5. V případě, že kotel spaluje výhradně kalový plyn (bioplyn) se podle přílohy č.2 vyhlášky č. 150/2001 Sb. minimální účinnost nestanovuje!

Stanovení účinnosti výroby energie v kogenerační jednotce se provádí podle přílohy č. 11 a kontroluje podle přílohy č. 13 a stanovení účinnosti výroby energie ve výrobně (kotelně) s kogeneračními jednotkami se provádí podle přílohy č. 12 a kontroluje podle přílohy č. 13.

- Na vyžádání předkládat provozní evidenci a výpočet účinnosti užití energie Statní energetické inspekci podle zvláštního právního předpisu²⁾ (zák. č. 458/2000 Sb. energetický zákon, úplné znění zákona vydáno pod č. 91/2005 Sb.).

- Účinnost dodávky tepelné energie ze zdroje η_d a účinnost výroby tepelné energie η_v u každého kotle vybaveného měřením výroby tepla a spotřeby paliva se ve zdroji tepelné energie s celkovým výkonem nad 200 kW vyhodnocovat a evidovat 1x měsíčně.

Pokud budou jednotlivé kotle vybaveny měřením výroby tepla, pak se η_d vyhodnocuje 1x měsíčně, pokud nejsou vybaveny měřením, pak se η_d vyhodnocuje 1x ročně. Pokud bude měřen zdroj, pak se η_v vyhodnocuje 1x měsíčně, pokud zdroj není vybaven měřením pak se η_v vyhodnocuje 1x ročně.

- Účinnost užití energie η_{et} ve výrobně elektřiny s celkovým instalovaným elektrickým výkonem nad 90 kW u každé kogenerační jednotky, pokud jsou vybaveny samostatným měřením výroby elektřiny a spotřeby paliva, a pro celou výrobu elektřiny vyhodnocovat 1x měsíčně.

Pokud budou jednotlivé kogenerační jednotky vybaveny měřením výroby tepla, pak se η_{et} vyhodnocuje 1x měsíčně, pokud nejsou vybaveny měřením, pak se η_{et} vyhodnocuje 1x ročně. Výrobní elektřiny se v každém případě vyhodnocuje 1x měsíčně.

- Hodnocení minimální účinnosti užití energie podle příloh č. 2 (*palivové kotle*), a 13 (*kogenerace*) se provádí vždy jednou ročně a je rozhodující splnění průměrné roční hodnoty dosahované za provozních podmínek zdroje tepelné energie a výrobní elektřiny (*viz. § 9 odst. (6) vyhlášky*).

Kontrolu minimální účinnosti provádí provozovatel!

Vyhláška č. 150/2001 Sb. nabyla účinnosti dnem 12.4.2001. Hodnocení minimální účinnosti dle příloh 2,3,7,9 a 13 však nabylo účinnosti 1. ledna 2002.

Tzn., že kotelny s celkovým výkonem nad 200 kW dané do provozu po 1.1.2002 mají první termín hodnocení minimální účinnosti k 31.1.2002 (pro měsíční

hodnocení) resp. 31.12.2002 (pro roční hodnocení. Na kotelny dané do provozu před 1.1.2002 se tyto povinnosti nevztahují.

2.2 Pravidelná kontrola kotlů do 200 kW

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (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 prováděcí právní předpis.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů. Tato vyhláška mj. stanovuje:

- četnost, rozsah a způsob kontroly účinnosti kotlů se jmenovitým výkonem od 20 kW do 200 kW včetně sloužících pro vytápění budov a umístěných v těchto budovách (dále jen pravidelná kontrola kotlů),
- rozsah přezkoušení osob provádějících pravidelné a jednorázové kontroly kotlů.

Základní povinnosti provozovatele dle vyhlášky č. 276/2007 Sb.

- Pravidelnou kontrolou zjišťovat, zda provoz, údržba způsob řízení, regulace a účinnost kotle jsou v souladu se schválenou státní energetickou koncepcí a strategií udržitelného rozvoje.
- Zajistit pravidelné kontroly kotlů s četností nejméně 1 krát za 2 roky pro kotle spalující uhlí a kapalná paliva o výkonu do 200 kW včetně a s četností 1 krát za 4 roky pro kotle spalující plyn (*platí i pro bioplyn*) do výkonu 200 kW včetně.

Kontrolu kotlů a vnitřních rozvodů sloužících pro vytápění, umístěných ve vytápěném objektu, mohou provádět pouze osoby podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb. (energetický auditor) nebo osoby autorizované podle zákona č. 360/1992 Sb. (autorizovaný inženýr, technik) přezkoušené ministerstvem.

Termíny četnosti kontrol se počítají ode dne nabytí účinnosti vyhlášky č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů, tzn. od 1. listopadu 2007.

Tzn., že kotle se jmenovitým výkonem od 20 kW do 200 kW a spalující fosilní paliva mají první termín kontroly účinnosti do 31.10.2009. Kotle od 20 kW do 200 kW a spalující plynná paliva mají termín do 31.10.2011.

Poznámka:

Co se míní zdroji tepla umístěných uvnitř budovy a mimo budovu a sloužící pro vytápění budov?

Podle vyjádření MPO pojem „sloužící pro vytápění budov“ – zahrnuje veškeré kotle, tedy i kotle umístěné mimo vytápěnou budovu a pojem „kotle na vytápění budov“ – zahrnuje veškeré kotle, tedy i kotle umístěné mimo vytápěnou budovu.

SEI se k této problematice vyjádří na základě písemného požadavku..

Energetická komise se tedy touto problematikou bude i nadále zabývat.

2.3 Jednorázová kontrola kotlů starších 15-ti let

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (3)

U zařízení sloužících 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 ústřední vytápění budovy podle prováděcího právního předpisu.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů. Tato vyhláška mj. stanovuje:

- posouzení účinnosti kotlů starších 15 let se jmenovitým výkonem nad 20 kW, (rozumí se kotle starších 15 let k datu 1.1.2007, což je termín platnosti příslušných ustanovení zákona č.177/2006 Sb., který novelizoval zákon č. 406/2000 Sb.),
- rozsah přezkoušení osob provádějících pravidelné a jednorázové kontroly kotlů.

Základní povinnosti provozovatele dle vyhlášky č. 276/2007 Sb.

- Jednorázovou kontrolou kotlů zjišťovat, zda provoz, údržba, způsob řízení, regulace, stav vnitřních rozvodů tepelné energie, dimenzování kotle v poměru k požadavkům na tepelnou energii využitou výlučně v budově pro vytápění a přípravu teplé vody, a účinnost kotle jsou v souladu se schválenou státní energetickou koncepcí a strategií udržitelného rozvoje.

Jednorázovou kontrolu kotlů a vnitřních rozvodů sloužících pro vytápění, umístěných ve vytápěném objektu, mohou provádět pouze osoby podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb. (energetický auditor) nebo osoby autorizované podle zákona č. 360/1992 Sb. (autorizovaný inženýr, technik) přezkoušené ministerstvem

Výsledkem jednorázové kontroly kotle je zpráva obsahující zjištění a návrhy na opatření, doporučení a poradenství o možném zlepšení nebo výměně kotle a o alternativních řešeních (vzor zprávy je uveden v příloze č.2 a č.3 vyhlášky).

- Posouzení výsledků kontroly stavu vnitřních rozvodů tepelné energie se provádí podle vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřních rozvodů tepelné energie a chladu, v platném znění. Posouzení dimenzování kotle se provádí podle metody v příloze č. 1 k vyhlášce č. 276/2007 Sb., v platném znění.

Termín zajištění jednorázové kontroly se vztahuje k účinnosti zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, v platném znění, což je do 3 let od 1. ledna 2007 tzn. nejpozději do 31.12.2009 (tento termín je dle § 6 odst. (3) zákona č. 177/2006 Sb., kterým se novelizoval zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.)

Tzn., že pro kotle které v době po 1.1.2007 byly již v provozu déle jak 15 let musí být provedena první jednorázová kontrola: - do 1.1.2010 !!! Další jednorázová kontrola - do 1.1.2011 bude platit pro kotle, které v době po 1.1.2008 byly již v

provozu déle jak 15 let. Tyto povinnosti kontrol nabíhají postupně, tak jak jednotlivé kotle postupně překonávají hranici 15 let od uvedení do provozu !!!

2.4 Pravidelná kontrola kotlů nad 200 kW

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (4)

U provozovaných kotlů spalujících kapalná, plynná nebo pevná paliva se jmenovitým výkonem nad 200 kW je jejich vlastník, stavebník nebo provozovatel povinen zajistit pravidelnou kontrolu jejich účinnosti podle prováděcího právního předpisu.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů sloužících pro vytápění budov a umístěných v těchto budovách. Tato vyhláška mj. stanovuje:

- rozsah a způsob kontroly účinnosti kotlů se jmenovitým výkonem nad 200 kW pro vytápění budov a umístěných v těchto budovách, *přičemž četnost kontroly stanovuje odkazem na vyhlášku č.150/2001 Sb.* (dále jen pravidelná kontrola kotlů),
- rozsah přezkoušení osob provádějících pravidelné a jednorázové kontroly kotlů.

Základní povinnosti provozovatele dle vyhlášky č. 276/2007 Sb.

- Pravidelnou kontrolou zjišťovat, zda provoz, údržba způsob řízení, regulace a účinnost kotle jsou v souladu se schválenou státní energetickou koncepcí a strategií udržitelného rozvoje.
- Zajistit pravidelné kontroly kotlů s četností podle vyhlášky č. 150/2001 Sb. *tzn. nejméně 1x ročně*

Kontrolu kotlů a vnitřních rozvodů sloužících pro vytápění, umístěných ve vytápěném objektu, mohou provádět pouze osoby podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb. (energetický auditor) nebo osoby autorizované podle zákona č. 360/1992 Sb. (autorizovaný inženýr, technik) přezkoušené ministerstvem.

V případě, že kotel spaluje výhradně kalový plyn (bioplyn) se podle přílohy č.2 vyhlášky č. 150/2001 Sb. minimální účinnost nestanovuje!

Termíny četnosti kontrol se počítají ode dne nabytí účinnosti vyhlášky č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů, tzn. od 1. listopadu 2007.

Tzn., že kotle (bez rozdílu paliva) se jmenovitým výkonem nad 200 kW mají první termín kontroly účinnosti do 31.10.2008.

2.5 Kontrola klimatizačních systémů

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (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.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 277/2007 Sb., o kontrole klimatizačních systémů. Tato vyhláška stanovuje:

- způsob provedení kontroly a vyhodnocení výsledků kontroly klimatizačních systémů,
- rozsah přezkoušení osob provádějících kontrolu.

§ 2 vyhlášky uvádí: Pravidelná kontrola klimatizačního systému zahrnuje posouzení účinnosti klimatizace a jejího výkonu v porovnání s požadavky na chlazení budovy. Výsledkem pravidelné kontroly klimatizačního systému je zpráva obsahující zjištění s návrhy na opatření, doporučení a poradenství o možném zlepšení nebo výměně klimatizačního systému a o alternativních řešeních (vzor zprávy je uveden v příloze vyhlášky).

Kontrolu klimatizačních systémů, mohou provádět pouze osoby podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb. (energetický auditor) nebo osoby autorizované podle zákona č. 360/1992 Sb. (autorizovaný inženýr, technik) přezkoušené ministerstvem z problematiky užití účinnosti energie a návrhu opatření.

Jmenovitým chladicím výkonem klimatizačního systému je jmenovitý příkon pohonu zdroje chladu udaný výrobcem.

Vyhláška č. 277/2007 Sb., o kontrole klimatizačních systémů nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2009.

Tzn., že klimatizační zařízení se jmenovitým příkonem pohonu zdroje nad 12 kW má první termín kontroly účinnosti do 31.12.2012.

2.6 Účinnost energie a vybavení rozvodů

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

§ 6 Účinnost užití energie

Odst. (9)

Vlastník nebo provozovatel zařízení na distribuci tepelné energie²⁾ a vlastník vnitřního rozvodu tepelné energie je povinen u nově zřizovaných zařízení na distribuci tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie zajistit účinnost energie a vybavení rozvodů a vnitřních rozvodů tepelné energie a chladu v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem.

²⁾ Zákon č. 458/2000 Sb. (energetický zákon), v platném znění.

Prováděcí právní předpis vztahující se na tento odstavec je vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu tepelné energie a chladu.

Tato vyhláška stanovuje 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:

- parních horkovodních a tepelných 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,
- předávacích nebo výměňkových stanic,
- zařízení pro vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody v budovách.

Dále tato vyhláška stanovuje způsob zjišťování tepelných ztrát zařízení pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody.

Vztahuje se na rozvodná tepelná zařízení a vnitřní rozvody tepelné energie bytovým objektům nebo společně bytovým objektům, pro technologické účely a pro nebytové prostory.

Tzn., že se týká pouze objektů, které jsou buď celé bytové nebo v těchto objektech jsou jak bytové tak nebytové prostory. Pokud jsou v objektu pouze nebytové (technologické) prostory vyhláška se na tyto objekty nevztahuje. Navíc se to týká pouze objektu ve kterých se zařízení na rozvod tepelné energie nově zřizují nebo rekonstruují (§ 2 odst. (3) vyhlášky).

Povinnost provozovatele:

- V provozních podmínkách jedenkrát ročně, vyhodnocovat účinnost užití energie z hlediska tepelných ztrát η_z (*výpočet účinnosti užití z hlediska tepelných ztrát je uveden v příloze č. 1 vyhlášky*).

Vyhláška č. 193/2007 Sb., nabyla účinnosti dnem 1. září 2007.

V Praze dne 11.11.2009

Zpracovatel: SOVAK – za komisi pro oblast energií Ing. Karel Micek,
Ladislav Částka, Ing. Jan Blažík

Odkazy:

www.aea.cz (semináře, podklady)

www.setrimenergi.cz

Společné stanovisko MPO a SEI Povinnost zpracování energetických průkazů u veřejných budov

Povinnost zpracovat energetický průkaz vyplývá ze směrnice 2002/91/ES (Energy Performance Building Directive). Článek 7 uvedené směrnice definuje případy, kdy je nutné zpracovat průkaz.

Článek 7, odstavec 1

Členské státy zajistí, aby při výstavbě, prodeji nebo pronájmu budov byl vlastníkovi nebo vlastníkem potenciálnímu kupujícímu nebo nájemci předložen certifikát energetické náročnosti. Platnost certifikátu nesmí překročit 10 let.

Tento odstavec směrnice ukládá zpracování energetického průkazu při výstavbě, prodeji nebo pronájmu, bez ohledu na to, zda se jedná o veřejnou či neveřejnou budovu. **Uvedený odstavec neukládá žádnou zvláštní povinnost zpracování průkazu pro tzv. veřejné budovy.**

Článek 7, odstavec 3

Členské státy přijmou opatření k tomu, aby v budovách s celkovou užitnou podlahovou plochou větší než 1000 m², jež jsou užívány orgány veřejné moci nebo institucemi, které poskytují veřejné služby velkému počtu osob, a tudíž je tyto osoby často navštěvují, byl energetický certifikát, ne starší než deset let, vyvěšen na nápadném místě dobře viditelném veřejnosti.

Tento odstavec ukládá zvláštní povinnost pro tzv. veřejné budovy umístit energetický průkaz na veřejně přístupném místě. Odstavec **nedefinuje povinnost zpracování, ale povinnost zpřístupnění průkazu veřejnosti**. Z uvedeného odstavce nelze dovozovat, že průkaz má být s okamžitou platností zpracován pro všechny existující veřejné budovy.

Zákon 406/2000Sb. o hospodaření energií, §6a, odst 2

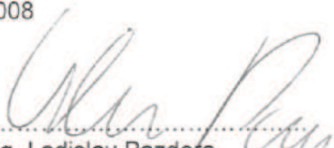
(2) Splnění požadavků podle odstavce 1 dokládá stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek průkazem energetické náročnosti budovy (dále jen "průkaz"), který musí být přiložen při prokazování dodržení obecných technických požadavků na výstavbu 5a). Průkaz nesmí být starší 10 let a 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).*

Na základě výše uvedených skutečností MPO jako gestor implementace směrnice 2002/91/ES a SEI jako orgán dozorující naplňování zákona 406/2000Sb. zastávají názor, že

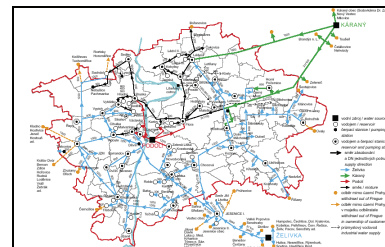
vlastníci tzv. veřejných budov mají povinnost zpracovat průkaz pouze v případech definovaných článkem 7odst.1 směrnice 2002/91/ES, resp. §6a odst. 2 zákona 406/2000Sb. tzn. v případech, kdy se jedná o stavbu nové budovy, nebo rekonstrukci stávající budovy o podlahové ploše větší než 1000m². Tato povinnost platí od 1.1.2009.

V Praze 16.6.2008


.....
Ing. Ladislav Pazdera
Ředitel odboru elektroenergetiky MPO


.....
Ing. Petr Holoubek
pověřený řízením SEI

Číslo publikace
2004/159/29/c



SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s

ENERGETICKÝ AUDIT MAJETKU HL. MĚSTA PRAHY

který spravuje
Pražská vodohospodářská společnost, a.s.

SOUHRNNÁ ZPRÁVA

Energetický audit je proveden podle zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií pro 37 lokalit v majetku hl. města Prahy. Obsahuje analytickou část, zjištění současného stavu, návrh úsporných opatření, ekonomické vyhodnocení doporučené varianty a enviromentální hodnocení.

říjen 2004

Abstrakt:

Energetický audit byl proveden na majetku hl.města Prahy spravovaném Pražskou vodohospodářskou společností, a.s.s a provozovaném Pražskými vodovody a kanalizacemi, a.s. na základě ustanovení zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií. V rámci prací bylo posouzeno 37 lokalit, pro něž byly zpracovány dílčí energetické audity. Bylo posouzeno 23 čerpacích stanic pitné vody, 3 čerpací stanice odpadní vody, 5 pobočných čistíren odpadních vod, ÚČOV v Praze-Tróji, vodárna Podolí, dva areály pracovních středisek a dvě administrativní budovy. Energetický audit analyzoval současný stav spotřeby energie. Zvláštní důraz klade na výrobu a spotřebu tepla a elektrické energie. Podává detailní rozbor energetických toků pro každou zkoumanou lokalitu. Navrhuje úsporná opatření a provádí ekonomické hodnocení jejich účinků.

Autoři auditu:

Ladislav Tintěra, **energetický auditor**
zapsán pod číslem **006** v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu

Ladislav Tintěra, vedoucí projektu
Jiří Cvach
Pavel Kárník
Petr Knížek
Jan Klečka
Tomáš Špirek
Zdeněk Študlar
Miroslav Votápek



SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.

Americká 17
120 00 Praha 2
☎ (+420) 22424 7552
fax (+420) 22424 7597
e-mail: seven@svn.cz
http://www.svn.cz

Žižkova 12
300 00 České Budějovice
☎ (+420) 386 350 443
fax (+420) 386 350 370
e-mail: cesbud@svn.cz
http://www.svn.cz



SEVEn, o.p.s. je držitelem certifikátu ISO 9001:2001

Energetický audit je zpracován podle zákona 406/2001 Sb. O hospodaření energií a jeho prováděcí vyhlášky 213/2001 Sb. kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, ve znění platném v době zpracování energetického auditu. Struktura tohoto dokumentu je určena citovanou vyhláškou. Tabulky energetických vstupů, vlastních zdrojů, bilancí a environmentálního hodnocení jsou uváděny podle stanovených vzorů a doplněny o další informace tam, kde to legislativa umožňuje a kde je to pro zadavatele žádoucí.

ARCHIVNÍ ÚDAJE:

uložení originálu

H:\29_EA_PVSIB_Řešení_projektu\12-souhrn\IPVS-souhrn-04.doc

počet stran

21 stran textu

OBSAH

I	IDENTIFIKACE	4
	Zadavatel auditu	4
	Správce předmětu energetického auditu	4
	Zpracovatel (energetický auditor)	4
	Provozovatel předmětu energetického auditu	4
	Předmět energetického auditu	5
	Poděkování	6
II	ENERGETICKÝ AUDIT	7
	Definice	7
	Cíl energetického auditu	7
	Spotřeba energie	7
II	TECHNOLOGICKÉ CELKY	10
II.1	ÚČOV – ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD	10
II.2	POBOČNÉ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD	11
II.3	ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD	12
II.4	VODÁRNA PODOLÍ	12
II.5	ČERPACÍ STANICE PITNÉ VODY	13
II.6	PRACOVNÍ STŘEDISKA	15
II.7	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVOY	15
III	SMLUVNÍ VZTAHY V ENERGETICE	17
	Nákup elektrické energie - chráněný zákazník	17
	Nákup elektrické energie – oprávněný zákazník	17
	Prodej elektrické energie z obnovitelných zdrojů	17
IV	VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	18
III	ZÁVĚR	19

IDENTIFIKACE

ZADAVATEL AUDITU	
název subjektu	Hlavní město Praha
právní forma	město
adresa	Magistrát hl. města Prahy, Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1
telefon	236 001 111
fax	Fax: 236 001088, e-mail: posta@cityofprague.cz
IČO	MUDr. Pavel Bém, primátor
zástupce	Hlavní město Praha

SPRÁVCE PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU	
název firmy	Pražská vodohospodářská společnost, a.s.
právní forma	akciová společnost
adresa	Cihelná 4, 188 00 Praha 1
telefon	251170111
fax	Fax: 257532306, e-mail: pvs@pvs.cz , info@pvs.cz
IČO	25656112
zástupce	RNDr. Miloš Gregar, předseda představenstva

ZPRACOVATEL (ENERGETICKÝ AUDITOR)	
jméno	Ing. Ladislav Tintěra
název firmy	SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.
adresa	Slezská 7, 120 56 Praha 2
telefon	22424 7552
fax	22424 7597
IČO	2576 1382
číslo a datum oprávnění	zapsán pod číslem 006 do seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU		
název firmy	Pražské vodovody a kanalizace, a.s.	AQUACON, a.s. ¹
právní forma	akciová společnost	akciová společnost
adresa	Pařížská 11, Praha 1	Žižkova 1077, Benešov
telefon	221 095 111	317 727 671
fax	221 095 111, e-mail: info@pvk.cz	aquacon@aquacon.cz
IČO	25656635	26 437 228

¹ provozuje čistírnu odpadních vod ČOV Zbraslav

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU

V rámci prací bylo posouzeno 37 lokalit, pro něž byly zpracovány dílčí energetické audity. Bylo posouzeno 23 čerpacích stanic pitné vody, 3 čerpací stanice odpadní vody, 5 pobočných čistíren odpadních vod, Ústřední čistírna odpadních vod ÚČOV v Praze-Tróji, vodárna Podolí, dva areály pracovních středisek a dvě administrativní budovy. Předmětem auditu stanovil správce majetku – PVS, lokality s roční spotřebou vyšší, než 700 GJ energie, jak stanovuje prováděcí vyhláška 213/2001 Sb. k zákonu o hospodaření energií.

Čerpací stanice – pitná voda

1	Barrandov	Pražského, 964,7, 150 00 Praha 5, Hlubočepy,	ČS pitné vody
2	Bruska	Svatovítská, 461,1, 16000 Praha 6, Střešovice	ČS pitné vody
3	Děvín - Radlice	Tětínská, 150 00 Praha 5, Radlice	ČS pitné vody
4	Flora	Hradecká,2489,1, 130 00 Praha 3, Vinohrady	ČS pitné vody a vodojemy
5	Horní Počernice	Češovská, 2161,19, 190 00 Praha 9, Horní Počernice	ČS pitné vody
6	Kobylisy	Hovorčovická, 1791, 15a, 180 00 Praha 9, Kobylisy	ČS – pitné vody a vodojem
7	Koněvova-Hrdlořezy	Koněvova,1994,238, 130 00 Praha 3, Žižkov	ČS pitné vody a vodojem
8	Kopanina-Stodůlky	Lišnická, 150 00 Praha 5, Stodůlky	ČS pitné vody a vodojemy
9	Kozinec	Lochotínská, 277, 100 00 Praha 10, Horní Měcholupy	ČS – pitné vody
10	Ládví	Ďáblická, 776, 180 00 Praha 8, Ďáblice, 1738/2	ČS – pitné vody a vodojem
11	Lehovec	V Chaloupkách, 807, 92, 190 00 Praha 9, Hloubětín	ČS – pitné vody
12	Lhotka	Chýnovská, 147 00 Praha 4, Lhotka	ČS – pitné vody a vodojem
13	Malvazinky	Přímá, 7, 150 00 Praha 5, Smíchov	ČS pitné vody a vodojemy
14	Mazanka	Davidkova, 1945, 23, 180 00 Praha 8, Libeň	ČS – pitné vody a vodojem
15	Na Jelenách	Roztylská, 2258, 7, 140 00 Praha 4, Chodov	ČS – pitné vody
16	Novodvorská	Zálesí, 1, 9, 140 00 Praha 4, Krč	ČS pitné vody a vodojem (ČS mimo provoz)
17	Radotín	Strážovská, 15000 Praha 5, Radotín	ČS pitné vody a vodojem
18	Řepy	Reinerova, 160 00 Praha 6, Řepy	ČS pitné vody
19	Sliveneč-Štěpařská	Štěpařská, 970,8, 150 00 Praha 5, Hlubočepy	ČS pitné vody
20	Vidoule	Na Vidouli, 497, 7, 150 00 Praha 5, Jinonice	ČS pitné vody a vodojem
21	Vyhlídky	Sibeliova, 622,32, 24, 168 00 Praha 6, Střešovice	ČS – pitné vody
22	Vypich	Na Klášterním,1964,2, 16000 Praha 6, Břevnov	ČS pitné vody
23	Zelená Liška	Hanusova, 1121, 4, 140 00 Praha 4, Michle	ČS – pitné vody a vodojem, památkově chráněno

Čerpací stanice - odpadní voda

24	Čakovice	Tryskovická, 196 00 Praha 9 - Čakovice	Čerpací stanice odpadních
25	Modřany	Pod Kopcem, 147 00 Praha 4 - Hodkovičky	Čerpací stanice odpadních
26	Petrovice	Kurčátovova, 109 00 Praha 10 - Petrovice	Čerpací stanice odpadních

ČOV - čistírny odpadních vod

27	Čertouzy	Bártlova, 193 00 Praha 9 – Horní Počernice	Pobočná čistírna odpadních vod
28	Kbely	Mladoboleslavská, 197 00 Praha 9 - Kbely	Pobočná čistírna odpadních vod
29	Miškovice	ČOV Miškovice, ul.Polabská – Pražská, 250 63 Veleň - Mirovice	Pobočná čistírna odpadních vod
30	Podlesek	Podlesek - Dubeč, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves	Pobočná čistírna odpadních vod
31	ÚČOV	Papírenská, 6, 160 00 Praha 6 - Bubeneč	Ústřední čistírna odpadních vod

31(a)	ÚČOV - SFŽP	Papírenská, 6, 160 00 Praha 6 - Bubeneč	Ústřední čistírna odpadních vod ²
32	Zbraslav	Zbraslav, Bartoňova 1339 Praha 5	Pobočná čistírna odpadních vod

vodárny

33	Podolí	Podolská, 15/17, 140 00 Praha 4, Podolí	Výroba pitné vody, památkově chráněno
----	---------------	---	---------------------------------------

Pracovní střediska a kanceláře

34	Karlov	Ke Karlovu, 229,8a, 120 00 Praha 2, Nové Město	Kanceláře
35	Korunní	Korunní, 725, 66, 101 00 Praha 10, Vinohrady	Pracovní středisko
36	Kotlářka	Ke Kotlářce, 1988, 6, 150 00 Praha 5, Košíře	Pracovní středisko 35
37	PVS Cihelná	Cihelná 4, Praha 1 - Malá Strana	sídlo PVS

Poznámka: pro úpravny vody Kárané a Želivka a vodojem Jesenice byly zpracovány energetické audity jinou auditorskou firmou. Jejich závěry nebyly zpracovateli dostupné a nejsou proto zahrnuty v předkládaném materiálu.

PODĚKOVÁNÍ

Zpracovatel by rád touto cestou poděkoval všem pracovníkům PVS a PVK, kteří spolupracovali na tvorbě energetického auditu.

Jmenovitě pak Miloši Lóžimu, vedoucímu oddělení technické dokumentace, Jiřímu Sedláčkovi vedoucímu střediska pobočných čistíren odpadních vod, Vladimíru Okrouhlickému vedoucímu provozu čerpacích stanic, Milanu Páleníčkovi zástupci manažera ÚČOV a Karlu Mickovi a Ladislavu Částkovi z oddělení energetiky PVK.

² Energetický audit k žádosti o státní podporu ze SFŽP – státního fondu životního prostředí

II ENERGETICKÝ AUDIT

DEFINICE

Energetický audit je soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh opatření, které je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor. Energetický audit je zakončen písemnou zprávou která obsahuje – hodnocení současné úrovně posuzovaného energetického hospodářství a budov, celkovou výši technicky dosažitelných úspor, návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor včetně ekonomického odůvodnění a závěrečný posudek energetického auditora.

CÍL ENERGETICKÉHO AUDITU

Cílem energetického auditu na majetku hl.města Prahy spravovaného Pražskou vodohospodářskou společností bylo:

- splnit zákonnou povinnost
- zhodnotit stav energetického hospodářství
- navrhnout efektivní úsporná opatření s finančním přínosem pro provozovatele / správce
- upozornit na problémy související s energetickým hospodářstvím a navrhnout nápravu

SPOTŘEBA ENERGIE

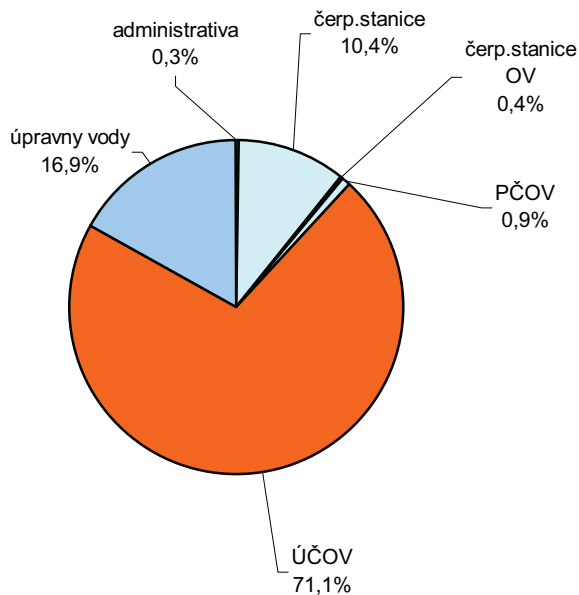
Spotřeba energie je stanovena podle výchozího roku zadání auditu – roku 2001, kdy celková spotřeba za veškerý majetek³ vybraný pro energetický audit činila:

elektrická energie	124 440	MWh/rok	133 565	tis.Kč
dálkové teplo	5 483	GJ/rok	1 431	tis.Kč
zemní plyn	1 655	tis. m ³	9 021	tis.Kč
bioplyn	27 375	tis. m ³	0	tis.Kč
celkem	1 042 000	GJ/rok	144 000	tis.Kč

Předkládaný energetický audit řešený SEVEn zahrnuje 889 tis. GJ a 104 mil. Kč, tedy 80% spotřeby energie.

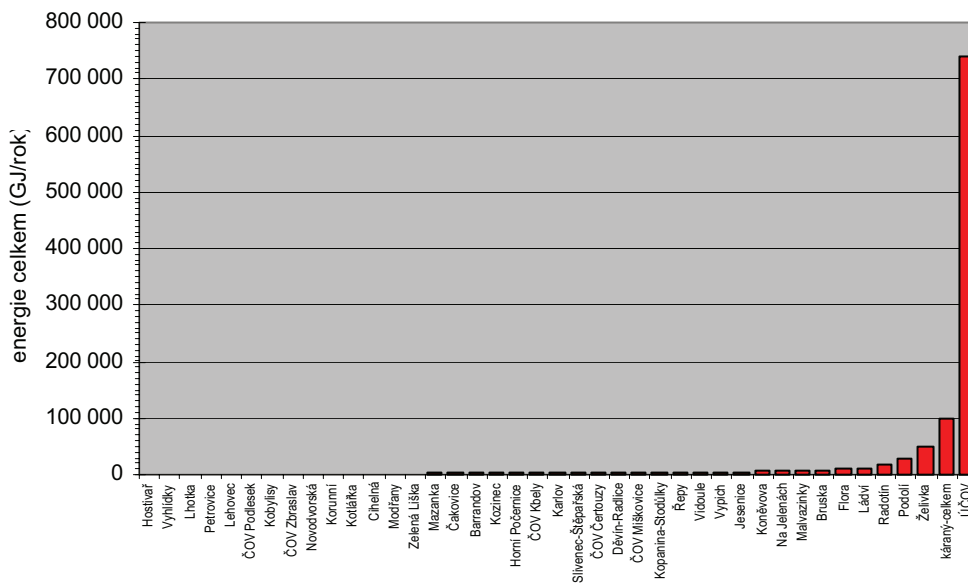
³ včetně úpravěn Káraný a Želivka a vodojemu Jesenice

Spotřeba energie po sektorech:

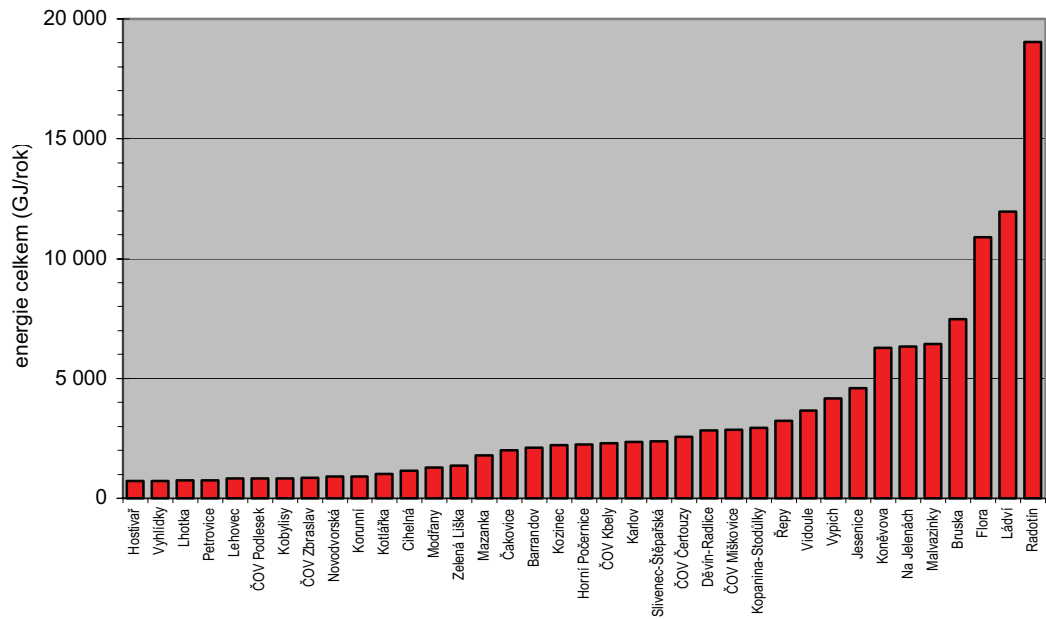


Z grafu je zřejmé, že největší spotřeba energie se odehrává na ústřední čistírně odpadních vod. V energetickém auditu jí byla věnována zvláštní pozornost.

Členění spotřeby energie podle velikosti:



A lokality s menší spotřebou ve zvětšeném měřítku:



II TECHNOLOGICKÉ CELKY

II.1 ÚČOV – ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

ÚČOV Praha slouží k čištění odpadních vod ze sídelní aglomerace hlavního města Prahy. Velikost charakterizuje počet 1,3 mil. EO a projektovaná kapacita $Q_{24} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$ při současném průtoku $4,7 \text{ m}^3/\text{s}$ odpadních vod.

ÚČOV Praha byla uvedena do provozu v roce 1965 a v současné době se připravuje komplexní rekonstrukce na období 2010-2013.

Technologie mechanicko-biologické čistírny je zakončena kalovým hospodářstvím s vyhníváním kalů za výroby bioplynu. Po provedené intenzifikaci se očekává nárůst výroby bioplynu ze současných 43 tis. m^3/den na 75 tis. m^3/den v roce 2005.

Bioplyn se z části používá k výrobě elektrické energie v kogeneračních jednotkách a nevyužitý zbytek se spaluje na polním hořáku. Vyrobená elektřina se spotřebovává v areálu pro vlastní spotřebu. není instalováno vyvedení výkonu do vnější distribuční sítě.

Při současné výkupní ceně elektřiny z obnovitelných zdrojů – bioplynu – v ceně 2,5 Kč/KWh platné již dva roky a nákupní ceně 1,56 Kč/kWh by v případě prodeje vznikl výnos ve prospěch provozovatele / majitele ÚČOV.

Od počátku roku 2004 lze navíc uzavřít s distribuční společností smlouvu na prodej elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů pro vlastní spotřebu⁴ ve výši 1,50 Kč/kWh bez nutnosti fyzického vyvedení výkonu.

Při vlastní produkci kogeneračních jednotek ÚČOV	35 708 MWh/rok
činí výnos „ výroby pro vlastní honorovanou spotřebu“	53,6 mil. Kč/rok

tedy 4,5 mil. Kč měsíčně

Potenciál vznikajícího bioplynu pro rok 2005 není vyčerpán současnou výrobou elektřiny na stávajících kogeneracích (1-4). Na zdroj bioplynu lze připojit ještě další tři jednotky (5-7) o výkonu $3 \times 1,2 \text{ MWe}$.

Stávající kogenerační jednotky vykazují nízké využití instalovaného výkonu ve výši 6500 hodin za rok. Jde o hodnotu nižší, než u srovnatelných instalací a je zdůvodňována technickými problémy při provozu na specifický bioplyn z ÚČOV Praha.

Je zřejmé, že v oblasti výroby elektrické energie z bioplynu a jejího prodeje jsou na ÚČOV značné rezervy.

Energetický audit doporučuje:

1. maximálně urychlit uzavření smlouvy o prodeji elektrické energie vyrobené z bioplynu pro vlastní spotřebu. (Měsíční výnos ze stávajících kogenerací činí 4,5 mil. Kč)
2. instalovat urychleně pátou kogenerační jednotku. (Měsíční výnos 1,1 mil. Kč.)

⁴ cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu číslo 26/2003 ze dne 26.listopadu 2003 kterým se stanovují ceny elektřiny a souvisejících služeb

3. zvážit instalaci šesté a sedmé kogenerační jednotky. Při měsíčním výnosu 2,2 mil Kč a investici cca 80 mil. Kč je prostá doba splatnosti 3 roky.
4. zvážit další navrhovaná opatření – výměna šnekových čerpadel horního horizontu a dmyhadla v Dmyhárně II. Investiční náklad 12 + 25 mil. Kč a přínos 0,43 a 6,2 mil. Kč za rok.

Energetický audit stanovil jako limitní dobu splatnosti investic rok 2010, kdy má proběhnout komplexní rekonstrukce technologie ÚČOV.

Poznámka:

Energetický audit se nezabývá projektem připravované rekonstrukce. Upozorňuje však, že použití metod energetického auditu při technicko-ekonomickém hodnocení jednotlivých variant řešení může být přínosem pro výběr optimální varianty. Probíhající revize zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií ukládá povinnost provedení energetického auditu projektového řešení stavby.

II.2 POBOČNÉ ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Energetický audit byl proveden pro pobočné čistírny odpadních vod Čertousy, Kbely, Miškovice, Podlesek a Zbraslav.

Čistírny slouží k čištění odpadních vod obcí, které nejsou dosud napojeny na kanalizační síť vedoucí do ÚČOV Praha.

Velikost čistíren charakterizuje počet ekvivalentních obyvatel:

Čertousy	25.200 EO
Kbely	13.020 EO
Miškovice	15.000 EO
Podlesek	14.150 EO
Zbraslav	10.000 EO

Technologie je mechanicko-biologická. Průtok technologickou linkou je gravitační. provzdušňování v aktivaci biologického stupně jemnobublinovým systémem s dmyhadly. Z tohoto schématu vybočuje pouze čistírna Čertousy, kde se voda na úroveň technologické linky přečerpává a provzdušňování se provádí mechanickými povrchovými aerátory. Žádná z čistíren není vybavena vyhnívacími nádržemi s výrobou bioplynu.

ČOV Zbraslav je jako jediná provozována jiným subjektem, než PVK – společností AQUACON, a.s. se sídlem v Benešově.

Energetický audit konstatuje, že technologická zařízení jsou bez ohledu na provozovatele pečlivě udržována. V lokalitách, které nebudou splňovat požadavky budoucí legislativy se připravuje rekonstrukce (Podlesek, Zbraslav, Kbely).

Energetický audit doporučuje:

1. ČOV Čertousy zvážit zateplení obvodového pláště provozní budovy a výměnu oken
2. ČOV Kbely zvážit zrušení předimenzovaní akumulární elektrokotelny s náhradou lokálním vytápěním přímotopnými elektrickými tělesy, nebo převedení

elektrokotelny na přímotopný režim.

3. ČOV Miškovice – zvážit sjednocení zásobování elektřinou ČOV a vodárny pod jeden transformátor a úpravu dodávky vzduchu do aktivace.
4. ČOV Podlesek – doporučuje se neprovádět zásahy do energetického hospodářství před zpracováním projektové dokumentace rekonstrukce technologie.
5. ČOV Zbraslav - doporučuje se neprovádět zásahy do energetického hospodářství před zpracováním projektové dokumentace rekonstrukce technologie, ale se zvážení zařadit do rekonstrukce i strojovnu dmychadel.

II.3 ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

Energetický audit byl proveden pro čerpací stanice odpadních vod Čakovice, Modřany a Petrovice.

Čerpací stanice slouží k přečerpávání odpadních vod z území připojených na kanalizační soustavu ÚČOV Praha, ale nacházejících se v nevýhodných výškových poměrech. Čerpací stanice překonávají výškový rozdíl do nejbližší gravitační stoky.

Dopravní výška se pohybuje od 7 metrů v Modřanech, přes 20 metrů v Petrovicích až po 56 metrů v Čakovicích.

Technologie čerpacích stanic se liší podle jednotlivých lokalit. V Modřanech jde o kombinaci šnekového čerpadla se dvěma ponornými bez předčištění, v Petrovicích ponorná čerpadla v podzemní jímce a v Čakovicích strojní česle a suchá kozlíková odstředivá čerpadla.

Strojní zařízení i budova v Čakovicích jsou po rekonstrukci. I ostatní technologické vybavení a budovy jsou průběžně udržovány. Energetické hospodářství je poměrně nové – plynové kotelny po rekonstrukci a výměňková stanice.

Energetický audit doporučuje:

1. Čerpací stanice Čakovice – po rekonstrukci již neprovádět návrhy zásadních úsporných opatření
2. Čerpací stanice Petrovice – v rámci údržby otopného systému osadit termostatické hlavice na radiátory.
3. Čerpací stanice Modřany – zvážit výměnu předimenzovaného transformátoru.

II.4 VODÁRNA PODOLÍ

Energetický audit byl zpracován pro areál vodárny a úpravny vody v Praze – Podolí.

Úpravna vody v Podolí slouží k výrobě pitné vody z vody Vltavské a dále k distribuci pitné vody do Pražské vodovodní sítě.

Areál výrobních budovy byl zřízen v roce 1931. V roce 1966 byl doplněn o druhou budovu. Celý komplex byl v devadesátých letech rekonstruován jak po stavební, tak po technologické stránce. Budova je památkově chráněna. Po povodních v roce 2002 bylo technologické zařízení opraveno. V současné době je úpravna odstavena do záložního provozu. Jednou až dvakrát ročně pak probíhá měsíční výrobní kampaň.

Úsporný potenciál areálu je rekonstrukcí provedenou v 90tých letech a způsobem záložního provozování téměř vyčerpán.

Možnosti úspor energie se nacházejí nikoliv v technologické spotřebě elektřiny pro čerpání a úpravu, ale v konstantní spotřebě elektrické energie a zejména ve vytápění.

Doporučení energetického auditu:

Audit proto doporučuje zachovat současný stav po rekonstrukci za splnění podmínek:

1. stanovit koncepci dalšího využití úpravny vody z hlediska výroby vody
2. stanovit koncepci využití volných prostor areálu k výrobním, servisním, skladovým nebo administrativním účelům
3. přehodnotit využití jednotlivých prostor, potřebu a způsob jejich vytápění
4. zvážit možnost omezení prostorového vytápění technologických hal ve prospěch lokálních ohřevů
5. zvážit možnost přímého temperování vody v potrubních okruzích a nádržích v zimním období při omezení prostorového vytápění
6. posoudit perspektivu současné i kotelny jako centrálního zdroje pro areál a navrhnout rekonstrukci s užitím účinnějších kotlů
7. posoudit perspektivu současné plynové kotelny jako centrálního zdroje pro areál a v souvislosti s využitím prostorů zvážit zřízení lokálních zdrojů tepla v koncových částech potrubního rozvodu

II.5 ČERPACÍ STANICE PITNÉ VODY

Energetický audit byl proveden pro areálu 23 čerpacích stanic a vodojemů.

Čerpací stanice vykonávají dvě základní úlohy – přečerpávání pitné vody mezi vodojemy a dále – čerpání vody do distribuční sítě lokálně zásobované oblasti. Ve většině případů vykonávají čerpací stanice obě funkce dohromady.

Rozdělení velikosti stanic podle spotřeby elektrické energie:

lokality	spotřeba kWh/rok
Hostivař	59 910
Vyhličky	201 843
Lhotka	205 353
Lehovec	227 992
Kobylisy	231 973
Novodvorská	81 627
Korunní	12 820
Kotlářka	9 601
Zelená Liška	178 509
Mazanka	495 000
Barrandov	246 797
Kozinec	613 934
Horní Počernice	621 437

Slivenec-Štěpařská	324 937
Děvín-Radlice	785 978
Kopanina-Stodůlky	813 538
Řepy	897 366
Vidoule	1 017 835
Vypich	904 705
Jesenice	588 780
Koněvova	1 444 203
Na Jelenách	1 756 798
Malvazinky	1 786 549
Bruska	2 074 880
Flora	2 404 175
Ládví	3 324 341
Radotín	5 289 596

Technologickým zařízením čerpacích stanic jsou odstředivá čerpadla až do výkonu 1 MW_e. Velké stroje jsou připojeny na rozvod 6 kV.

Hlavním problémem je nesoulad mezi spotřebou vody očekávanou v době návrhu a spotřebou současnou.

Ve většině stanic s původní technologií se používá pouze jedno či dvě čerpadla z patnácti až dvaceti strojů (Kopanina, Na Jelenách). Stroje pracují mimo projektované parametry. Naměřená účinnost je hluboko pod současnou úrovní čerpací techniky.

Ve většině čerpacích stanic jsou neúměrně předimenzovaní trafostanice. Ztráty vznikají i sériovým zařazením transformátorů 22/6 a 6/0,4 kV tam, kde se hlavní technologie používá jen občas (Děvín).

Budovy v některých areálech nejsou po změně organizačního uspořádání využívány.

Při rekonstrukci strojního vybavení dochází k radikální redukci počtu čerpadel a potřebné plochy pro jejich instalaci (Vypich, zelená Liška).

Ve dvou lokalitách – Koněvova a Mazanka jsou instalovány malé vodní elektrárny, které využívají potenciál spádu vody přitékající z výše položených míst.

Otopné systémy velkých strojních hal se nepoužívají. Jak ukázala praxe, k temperování postačí tepelné zisky od pohonů a od vody protékající potrubím. Proto se jeví některé zdroje tepla jako neúměrně předimenzované (Kopanina a před rekonstrukcí Kozinec).

Řadu zdrojů tepla (centrálních kotelen pro areály) lze tak zrušit a nahradit elektrickým přímotopným vytápěním. Současně je žádoucí posoudit účelnost dodávek tepla pro bytové domy mimo areál (původně zaměstnanecké byty – Barrandov).

Opatření v oblasti technologie čerpání pitné vody spočívají v návrhu výměny stávajících čerpadel za optimalizované stroje.

Energetický audit doporučuje výběr z opatření:

1. Okamžité zrušení akumulární elektrokotelny Kopanina a náhrada elektrickými přímotopy. Kotelna o výkonu 300 kW vytápí pět provozních místností. a její ztráty převyšují užitečnou dodávku tepla.
2. Zrušení dodávky tepla z kotelen do bytových domů mimo areál (Barrandov, Slivenec).
3. Zaměnit předimenzované transformátory za menší. Opatření jsou ekonomicky efektivní s dobou splatnosti do 4 let. Avšak – pouze jako náhrada transformátoru –

bez přídavku rekonstrukce přilehlé rozvodny, která několikanásobně navýší investiční náklady.

4. Výměna čerpadel - po proměření skutečných provozních charakteristik a provozní účinnosti. Ekonomická efektivnost opatření závisí na místní situaci. Prostá návratnost se pohybuje ve velkém rozptýlu od dvou do dvaceti let.
5. Malé vodní elektrárny doporučuje audit vybavit měřením (Koněvova) a sjednat urychleně smlouvu o prodeji elektrické energie z obnovitelných zdrojů pro vlastní spotřebu. Elektřina z Mazanky se prodává do venkovní sítě a rozdíl ve výnosu je malý – okolo 14 tis. Kč za rok v neprospěch provozovatele. Elektrárna Koněvova však pracuje pouze pro vlastní spotřebu a rozdíl ve výnosu činí 360 tis. Kč za rok v neprospěch provozovatele. Energetický audit proto doporučuje urychlit uzavírání smluv na výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů pro vlastní spotřebu.

II.6 PRACOVNÍ STŘEDISKA

Energetický audit byl proveden pro areály pracovních středisek Korunní a Kotlářka.

Pracovní střediska slouží jako sociální, pracovní a skladové zázemí pracovních čet, které provádějí opravy kanalizačních a vodovodních sítí.

Auditované areály jsou v okruhu majetku šetřeného energetickým auditem velmi malými spotřebiteli energie. Korunní – 820 GJ, Kotlářka 1065 GJ/rok.

Pro areál Korunní se připravuje rekonstrukce vnitřních prostor a zlepšení sociálních podmínek pracovníků. Při té příležitosti se očekávají úpravy na kotelně. Bariérou jsou nevyužívané prostory, které tvoří více jak 1/3 plochy objektu. Objekt sám je památkově chráněn a úpravy fasády nebo výměna oken nejsou reálné.

Areál Kotlářka tvoří shluk fyzicky i morálně dožilých objektů. Zlepšení jejich tepelně-technických vlastností spolu s celkovou rekonstrukcí kotelny a potrubních rozvodů je sice technicky proveditelné, ale náklady nejsou vyváženy energetickými úsporami.

Efektivnějším opatřením je přestěhovat pracovní středisko do některého z nevyužívaných lépe vybavených objektů.

II.7 ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

Energetický audit byl proveden pro dva objekty – administrativní budovu PVK – Karlov a pro sídlo společnosti PVS v Cihelné ulici na Malé Straně.

Administrativní budova KARLOV vznikla měnou funkce z pracovního střediska postaveného počátkem sedmdesátých let. Budova byla v části interiéru přizpůsobena pro administrativní účely. Zdrojem tepla je plynová kotelna. Jde o koncepčně nejlépe řešený a efektivně pracující zdroj tepla. Tepelně-technické vlastnosti budovy jsou však velmi, velmi špatné. Budova má nadměrnou spotřebu energie. Při případném zateplení fasády lze uspořit 45% nákladů na vytápění. Pro areál bylo definováno opatření – náhrada plynové kotelny tepelným čerpadlem pracujícím na zdroji pitné vody z vodojemu avšak bez pozitivního výsledku.

Administrativní budova CIHELNÁ je více jak 100 let starým objektem na Malé Straně. Nachází se v zóně památkové rezervace. Slouží jako sídlo společnosti Pražská

vodohospodářská, a.s. Budova byla v roce 2002 poškozena ve spodních podlažích povodní. Připravuje se oprava obvodového pláště a výměna oken. Vytápění objektu je lokální, elektrickými přímotopnými tělesy. Vytápění je řízeno velmi úsporně skupinovým řídicím systémem. Měrná spotřeba tepla je nižší jak 1/3 spotřeby pro vytápění v budově KARLOV. Energetický audit doporučuje zvážit zateplení stropu nad posledním podlažím izolačními rohožemi na podlaze půdy. Audit dále navozuje námět o možnosti zvýšení standardu budovy na „kancelářskou budovu pro 21.století“ zavedením řídicího systému typu „inteligentní budova“.

III SMLUVNÍ VZTAHY V ENERGETICE

NÁKUP ELEKTRICKÉ ENERGIE - CHRÁNĚNÝ ZÁKAZNÍK

PVK – Pražské vodovody a kanalizace, a.s. je dosud chráněným zákazníkem. Sjednal však s dodavatelem – PRE, Pražskou energetikou, a.s. smlouvu o dodávkách ve zvláštním tarifu B13/pvk., který má řadu výhod zákazníka oprávněného.

Sazby skupiny B13/pvk jsou jednotarifové, jde o zvláštní smluvní ujednání mezi chráněným zákazníkem a prodejcem. Sazba je stanovena pro všechny odběry PVK. Obsahuje pouze platbu za elektrickou práci. Nezáleží přitom na výši odběru, sazba platí až do výše sjednaného technického maxima.

Sjednání těchto tarifních podmínek bylo význačným počinem. Z průběhů měsíčních a ročních plateb za elektrickou energii je v dílčích auditech patrný pokles celkových plateb po sjednání tarifu.

NÁKUP ELEKTRICKÉ ENERGIE – OPRÁVNĚNÝ ZÁKAZNÍK

V dalším období se předpokládá transformace odběru elektrické energie do skupiny oprávněných zákazníků. Odběratel – PVS/PVK si bude moci vybírat svého dodavatele na základě výhodnosti předložených nabídek.

Při sjednávání podmínek pro oprávněného zákazníka je potřebné využít možnosti regulovat spotřebu elektrické energie podle potřeb dodavatele. Jde o možnost řízení spotřeby čerpáním do vodojemů. Na základě této možnosti lze očekávat bonus od obchodníků.

PRODEJ ELEKTRICKÉ ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Podmínky prodeje elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů – malých vodních elektráren a bioplyn na ÚČOV platí pro fyzickou dodávku do venkovní sítě již více jak dva roky. V letošním roce přibyla možnost výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů pro vlastní spotřebu – bez nutnosti fyzického vyvedení elektřiny mimo areál. Audit doporučuje maximální urychlení sjednávání smluv. Měsíční výnos po uzavření smluv bude činit 4,5 mil. Kč z bioplynu a 360 tis. Kč z malé vodní elektrárny.

IV VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Energetický audit se důkladně zabýval problematikou využití **bioplynu** vyráběného na ÚČOV. Konstatuje, že po provedené intenzifikaci a zavedení termofilního vyhnívání se výroba bioplynu zvyšuje s cílovým stavem v roce 2005 ve výši 75 tis. m³ za den. Takové množství bioplynu již nezpracují kogenerační jednotky (1-4), ale ani pátá. Množství plynu postačí pro provoz až sedmi kogeneračních jednotek. Audit vnímá potřebu ukončení výroby elektrické energie s počátkem rekonstrukce – rokem 2010.

Malé vodní elektrárny – jsou instalovány v lokalitách Koněvova a Mazanka. Audit doporučuje sledovat schvalování zákona o obnovitelných zdrojích energie. ten ve svém navrhovaném znění zajistí patnáctiletou ochranu investic. V souvislosti s jeho schválením je žádoucí vyhledávat vhodné lokality pro instalaci vodních turbín.

Tepelná čerpadla se v rámci PVS / PVK používají v rámci areálu Káraný. Pro použití při vytápění čerpací stanice pitné vody se zdrojem nízkopotenciálního tepla v pitné vodě, se nepodařilo najít vhodný areál.

Energetický audit doporučuje průběžně sledovat schvalování zákona o obnovitelných zdrojích energie, který v současné době prochází schvalovací procedurou v Poslanecké sněmovně.

III ZÁVĚR

Energetický audit na majetku hl. města Prahy spravovaném Pražskou vodohospodářskou společností, a.s. a provozovaném Pražskými vodovody a kanalizacemi, a.s. zahrnuje 37 lokalit s celkovou spotřebou energie téměř 900 tis. GJ za rok a náklady na energii 100 mil. Kč.

Dílčí energetické audity zahrnují 23 čerpacích stanic pitné vody, 3 čerpací stanice odpadní vody, 5 pobočných čistíren odpadních vod, ÚČOV v Praze-Tróji, vodárna Podolí, dva areály pracovních středisek a dvě administrativní budovy.

Energetický audit doporučuje:

- zvážit doporučení dílčích energetických auditů pro jednotlivé lokality
- zavedení systému energetického managementu na centrální i místní úrovni
- urychlit sjednání smluv na prodej elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů
- zahájit přípravné práce pro přechod do kategorie oprávněných zákazníků v odběru elektřiny s možností regulovat vlastní spotřebu čerpáním do vodojemů
- přehodnotit využití prostor v jednotlivých areálech a řešit problematiku dlouhodobě nevyužívaných objektů
- zvážit realizaci ekonomicky efektivních opatření v technologii čerpacích stanic
- zrušit předdimenzované zdroje tepla a nahradit je lokálním elektrickým vytápěním
- vyměnit předdimenzované transformátory

Energetický audit konstatuje, že realizace reálných doporučení, například jen v oblasti prodeje elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů, vrátí náklady na pořízení energetického auditu ve velmi krátké době.

V Praze, říjen 2004

V PŘÍLOHA

TABULKA DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ

	opatření	IN (tis.Kč)	přínos (tis.Kč)	úspora (GJ/rok)	úspora el.(MWh/rok)	IRR	CO ₂ (tun/rok)
Barrandov	výměna čerpadla	1800	242		126	6	113
Bruska	výměna čerpadla - nedoporučuje	12000	466		299	na	268
Děvín - Radlice	dílčí stavební opatření	85	10	25		0,03	5
Horní Počernice	výměna čerpadel - nedoporučuje	6830	362		231	na	207
Kobylisy	Stavební opatření - zateplení fasády objektu	524	36	80		na	20
Koněvova-Hrdlořezy	MVE - "honorovaná" výroba pro vlastní spotřebu	220	368	0	0	167	0
Kopanina-Stodůlky	změna zásobování teplem objektu-zrušení elektrokotelny	140	70		44	50	
Kozinec	výměna hlavního čerpadla	1377	301		193	17,5	173
Ládví	výměna hlavního čerpadla	8500	907		581	1,2	626
Lehovec	výměna hlavního čerpadla	532	78		48	7,8	67
Lhotka	výměna hlavního čerpadla	740	165		105	18	10
Malvazinky	výměna hlavního čerpadla	1710	576		367	31	329
Mazanka	MVE - "honorovaná" výroba pro vlastní spotřebu	90	121		0	135	0
Na Jelenách	bez opatření-po rekonstrukci						
Novodvorská	rekonstrukce výměňkové stanice	427	44	160		na	9
Radotín	výměna čerpadel - nedoporučuje	24500	1085		697	na	626
Řepy	zrušení odběru z plyn.kotelny a přechod na lokální elektrické	23	6	125		22	0
Slivenec-Štěpařská	bez opatření-po rekonstrukci						
Vidoule	optimalizace trafostanice	264	36		22	6	20
Vyhlídky	optimalizace trafostanice	126	34		17	24	26
Vypich	bez opatření-po rekonstrukci						
Zelená Liška	bez opatření-po rekonstrukci						
Modřany	termoventily a trafo	177	40	47	17	19	18
Petrovice	termoventily	29	9	34		28	2
Čertouzy	energetický management	10	3			22	0
Kbely	zrušení akumulační kotelny, lokální elektrovytápění	190	36		22	14	20
Podlesek	bez opatření-po rekonstrukci						
Zbraslav	bez opatření-před rekonstrukcí						
Podolí	bez opatření-před rekonstrukcí						
Karlov	termostatické ventily	25	14	48		54	3
Korunní	doplnění regulace do kotelny	85	9	39		1	2

PVS Cihelná	zateplení stropu pod půdou	360	129		79	34	70
Kotlářka	rekonstrukce kotelny - nedoporučuje	1060	44	192		na	10
Čakovice	energetický management	10	4,6			46	1

ÚČOV	vyvedení výkonu a pátá kogenerace, pohony dmychadel a čerpadla hor.horizontu	92311	44336			47	11800
ÚČOV - SFŽP	pátá kogenerace a honorovaná výroba pro vlastní spotřebu	54661	8330			8,5	6600