

Masarykova univerzita
Ekonomicko-správní fakulta

Studijní obor: Regionální rozvoj a správa



ENERGETICKÉ AUDITORSTVÍ

Energy auditing

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
doc. RNDr. Milan Víturka, CSc.

Autor:
Igor NEČAS

Brno, duben 2009

Jméno a příjmení autora: Igor Nečas
Název bakalářské práce: Energetické auditorství
Název práce v angličtině: Energy auditing
Katedra: Regionální ekonomie a správa
Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Milan Víturka, CSc.
Rok obhajoby: 2010

Anotace

Cílem bakalářské práce bylo seznámit se s problematikou, vývojem a stavem energetického auditorství v ČR. V první části práce jsou zmíněny důvody a počátek auditorství. V dalších kapitolách se pak práce zabývá všeobecným významem energetického auditorství a jeho institucionálním a legislativním zabezpečením. Druhá část práce prezentuje provedení energetického auditu na objektu bytové výstavby, definuje hlavní přínos energetického auditorství a náměty zpracovatele práce na zlepšení stávajícího stavu v této oblasti.

Annotation

The aim of the bachelor thesis is to define the historical development and present state of energy audit in Czech Republic. The first part of the thesis describes the audit formatting and history. In the next chapters there is general characterization of audit importance and the institutional and legislative framework in Czech Republic. The second part presents the energy audit practice in the field of building industries and specifies the main contribution and improvement proposals for this area.

Klíčová slova

energetický audit, spotřeba, úspora energie, auditor, varianta, zákon, vyhláška

Keywords

energy audit, consumption, energy saving, auditor, option, law, public notice

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci *Energetické auditorství* vypracoval samostatně pod vedením doc. RNDr. Milana Viturky, CSc., a uvedl v ní všechny použité literární a jiné odborné zdroje v souladu s právními předpisy, vnitřními předpisy Masarykovy univerzity a vnitřními akty řízení Masarykovy univerzity a Ekonomicko-správní fakulty MU.

V Brně dne 14. dubna 2009

vlastnoruční podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. RNDr. Milanu Viturkovi, CSc., za odbornou pomoc při vypracovávání této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	6
1 VŠEOBECNÝ VÝZNAM ENERGETICKÝCH AUDITŮ A SITUACE V ČR.....	8
2 PRÁVNÍ RÁMEC A INSTITUCIONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ.....	11
2.1 POVINNOST ENERGETICKÉHO AUDITU	11
2.1.1 <i>Průkaz energetické náročnosti budovy</i>	<i>13</i>
2.1.2 <i>Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů.....</i>	<i>16</i>
2.2 ENERGETICKÝ AUDITOR	18
2.2.1 <i>Odborná zkouška energetického auditora</i>	<i>20</i>
2.3 STÁTNÍ ENERGETICKÁ INSPEKCE	21
2.4 ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD	22
3 VYBRANÝ PŘÍKLAD APLIKACE (NAPŘ. BYTOVÁ VÝSTAVBA)	24
3.1 HODNOCENÍ SOUČASNÉ ÚROVNĚ PROVOZOVANÉ BUDOVY	24
3.1.1 <i>Identifikační údaje</i>	<i>24</i>
3.1.2 <i>Popis výchozího stavu</i>	<i>25</i>
3.1.3 <i>Zhodnocení výchozího stavu</i>	<i>27</i>
3.1.4 <i>Návrh opatření ke snížení spotřeby energie</i>	<i>28</i>
3.1.5 <i>Ekonomické vyhodnocení vybrané varianty</i>	<i>29</i>
3.1.6 <i>Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí</i>	<i>30</i>
4 HLAVNÍ PŘÍNOS ENERGETICKÉHO AUDITORSTVÍ (POPŘ. NÁMĚTY NA ZLEPŠENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU).....	31
ZÁVĚR	34
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	36
SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	37
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	38

ÚVOD

Do roku 2001 byly energetické audity tzv. nepovinné. Jejich zpracování se požadovalo, jestliže vlastník chtěl získat dotaci na realizaci energeticky úsporných opatření v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie.

Povinnost zpracování energetických auditů, a to nejen při předkládání žádosti o dotaci, zavádí do našeho právního řádu od 1. ledna 2001 zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií. Tento zákon ustavil pojem energetického auditu a definoval prováděcí vyhláškou č. 213/2001 Sb. přesná pravidla pro zpracování energetických auditů. V současné době je připravována novela zákona č. 406/2000 Sb. a další navazující legislativy, tak aby byly splněny požadavky dané směrnicí Evropského parlamentu a rady 2002/91/ES o energetické náročnosti budov a dalších evropských norem.

Zpracování energetického auditu přestalo tedy být pro určité skupiny dobrovolnou záležitostí, nýbrž vybrané subjekty mají povinnost zpracovat energetický audit.

Náplní energetického auditu je soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství prověřovaných právnických a fyzických osob a návrhy na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor.

Nejvíce tepla se z budov ztrácí v prostoru kolem oken, v prostoru vstupních dveří a fasádou. Zatím co západoevropské státy začaly zateplovat domy již v sedmdesátých letech, kdy se projevila první světová energetická krize, v České republice máme minimálně dvacetileté zpoždění. Nyní však lidé - i v souvislosti s rostoucími cenami energií - stále více zateplují svá obydlí.

Na základě studií Evropské komise existují odhady, že celkový potenciál úspor energií je u rodinných domů 27 %, u administrativních budov 30 %, v dopravě 26 % a ve výrobním průmyslu 25 %. Do roku 2020 chce Evropská unie snížit svou spotřebu energií o pětinu. Nástrojem k tomu mají být aktivity založené na direktivách Evropské komise, které se týkají energetické efektivity budov, výrobků i služeb. Také česká legislativa již zná pojmy jako je průkaz energetické náročnosti budovy¹, který je zaváděn v celé EU a od 1. ledna 2009 je povinný i u nás.

¹ viz kapitola 2.1.1 bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je seznámit čtenáře vůbec s pojmem energetického auditorství, jeho postavením v České republice a srovnat v této oblasti naši republiku s některými zeměmi vyspělé Evropy, dále pak nastítnit právní rámec a institucionální zabezpečení energetického auditorství v České republice, demonstrovat postup při provádění energetického auditu a závěrem vymezit hlavní přínosy energetického auditorství.

1 VŠEOBECNÝ VÝZNAM ENERGETICKÝCH AUDITŮ A SITUACE V ČR

Energetika tvoří vždy páteř národního hospodářství. Její efektivní fungování je předpokladem úspěšného rozvoje a růstu kvality životní úrovně společnosti v každé zemi. Zodpovědnost státu zejména za tvorbu relativně stabilního prostředí pro rozvoj sektoru energetiky a jeho relevantních mezinárodních vazeb je nezastupitelná. V podmínkách České republiky je vyjádřena jednak Státní energetickou politikou, přijatou a schválenou usnesením vlády ČR, jednak zákonem o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a zákonem o hospodaření energií.

Energetická náročnost tvorby hrubého domácího produktu je v České republice ve srovnání s vyspělými státy stále relativně vysoká. Hlavní příčinou vysoké energetické náročnosti ČR ve srovnání s vyspělými zeměmi EU je výrazně nižší souhrnná hospodářská produktivita. Další příčinou je struktura primárních energetických zdrojů a konečné spotřeby s vyšším podílem tuhých paliv. Prosazení racionálního využívání energie a zvýšení energetické účinnosti (zejména při užití energie) bude záviset především na odstranění deformované nákladové složky ceny energie úpravou odpisových sazeb, valorizací odpisových základů pro energetická zařízení, na nápravě cenové úrovně a tarifní struktury energetických komodit a služeb i na možnostech podnikatelských subjektů i domácností efektivně financovat opatření, vedoucí ke snižování nároků na energii. V neposlední řadě se také jedná o racionalizaci nákladů v zájmu zvýšení konkurenceschopnosti s energetickými společnostmi zemí EU.

Základním zákonem, který chce řešit výše naznačené problémy, je zákon o hospodaření energií. V tomto zákoně je jedním z nástrojů energetický audit, prováděný prostřednictvím autorizovaných energetických auditorů. Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, definuje jako energetický audit soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a v energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor.

Energetický audit se široce prosadil v období po první energetické krizi jako účinný nástroj technické politiky snižování spotřeby energie v národním hospodářství zemí EU, severovýchodních zemí, Švýcarska, Kanady a USA. Byl prosazován od roku 1977 Evropskou hospodářskou komisí OSN (EHK), v zemích s "plánovaným" hospodářstvím však

nenalezl odezvu. Energetický audit ve vyspělých zemích zaznamenal velmi různorodé a účelné uplatnění. Počínaje již zmíněným užitím pro prosazování úspor energií v lidských sídlech až po certifikaci energetické kvality nemovitosti jako popis její kvality.

Co je to energetický audit budovy? Je to popis energetické kvality budovy charakterizovaný:

- a) potřebou energie pro její provoz a to tepla pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody (dále jen „TUV“), množstvím paliva a elektrické energie potřebných k produkci tohoto tepla, množstvím elektrické energie pro osvětlení a provoz spotřebičů, množstvím plynu pro případné vaření. Potřeba energie je množství energie, které by mělo být spotřebováno při jmenovitých okrajových podmínkách a stavu budovy daném projektovým řešením a při uvažování tepelných zisků využitelných v energetické bilanci,
- b) fakturovanou skutečnou spotřebou, jejím porovnáním se stanovenou potřebou,
- c) popisem morálního a fyzického opotřebení soustav technických zařízení spotřebovávajících energie pro provoz a hodnocení jejich výsledné provozní účinnosti vzhledem k stávajícímu průměrnému stavu techniky,
- d) ročními provozními náklady vyjádřenými v Kč a jejich výhledem s ohledem na růst cen jednotlivých druhů energií,
- e) závěrečným oceněním energetické kvality bytu, domku, části budovy či budovy zpravidla jednotkovým vyjádřením roční potřeby energie (jednotka objemu, plochy, funkční části budovy, atd.), její porovnání s republikovým standardem.

Je nutné zdůraznit, že není jednotný postup provádění energetických auditů ve vyspělých státech. Je však účinná podpora státu pro řádné a objektivní provádění auditů, a to jednak v přípravě pomůcek k jejich provádění a zpracování (manuály, programy, aktualizace údajů okrajových podmínek, školení), jednak k ochraně zákazníků stanovením přísných zásad pro energetické auditory, včetně ověření jejich schopností provádět audit, požadavkem finanční garance, zamezením střetu zájmů, objektivním řešením stížností a sporů, atd. Tyto zásady jsou zpravidla legislativně stanoveny, obdobně jako je stanovují české komory, např. ČKAIT.

Např. francouzský přístup, který plně odpovídá evropskému prostředí uplatňuje pro nové budovy legislativu a pro stávající tepelnou diagnostiku. Tepelná diagnostika jako

metoda je užita pro objektivní, nezávislé a komplexní rozhodování investorů. Investor má naprostou svobodu ve výběru kvalifikovaných odborníků pro zpracování diagnostiky i podniků pro realizaci prací. Kvalita diagnostiky, jakožto nástroje pro rozhodování, závisí zejména na těchto faktorech: srozumitelnosti zprávy (její forma má značnou důležitost), kvalitě výpočetní metody, kompetentnosti a odpovědnosti odborníka provádějícího diagnostiku a na nákladech na provedení podkladové studie.

Dánský přístup se pro změnu opírá o vládou vyhlášené dva konzultační programy pro podporu snižování energetické spotřeby budov:

- a) program pro budovy a malé kotle - cílem tohoto programu bylo snížení spotřeby energie v budovách s lepší tepelnou izolací a lepším zvládnutím energetické spotřeby. Všechny domy, které byly postaveny před r. 1979, musí mít zprávu o jejich energetickém ocenění, která musí být zpracována registrovaným konzultantem. Je-li dům prodáván, musí být tato zpráva k dispozici. Zpráva obsahuje popis energetického standardu domu a doporučení pro energeticky úsporná opatření, která by měla být realizována, aby se dosáhlo současného energetického standardu. Tato opatření se týkají tepelné izolace střech, podlah, stěn, úpravy otvorových výplní a komínů, kotlů atd. a energetiky úsporných zařízení pro vytápěcí a větrací soustavy. Možná úspora energie je oceňována pro každé dílčí opatření. Zpráva uvádí souvislosti mezi navrženými energeticky úspornými opatřeními a náklady tak, aby majitel domu měl možnost posoudit odhadnuté ekonomické úspory
- b) program pro kotle velkých výkonů (nad 120 kW) a soustavy CZT - tento program usiluje o snížení spotřeby energie pro vytápění prostřednictvím kontroly účinnosti kotlů. Program je vykonáván soukromými konzultanty, kteří dohlížejí na kotle určené převážně pro vytápění o výkonu nad 120kW. Vlastníky takových kotlů informují obce o jejich povinnosti připojit se k programu. Vlastníci při registraci obdrží seznam příslušných konzultantů pro tento program a obce již nekontrolují vlastníky, zda naplňují uvedený program. Vlastníci jsou odpovědní za vyzvání konzultantů a platí jejich služby. Vlastníci jsou motivováni k této činnosti informačními kampaněmi.

2 PRÁVNÍ RÁMEC A INSTITUCIONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

V České republice stanovuje kdy musí být energetické hospodářství a budova podrobena energetickému auditu zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, který rovněž specifikuje, kdo může energetické audity provádět. Náležitosti provádění energetického auditu pak upravuje vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu ČR č. 213/2001 Sb. (dále jen „vyhláška č. 213/2001 Sb.“).

2.1 Povinnost energetického auditu

Povinnost podrobit energetické hospodářství a budovu, k nimž má vlastnické nebo jiné užívací právo, energetickému auditu se vztahuje na:

- a) každou fyzickou nebo právnickou osobu, která žádá o státní dotaci v rámci Národního programu hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů², pokud instalovaný výkon energetického zdroje přesahuje 200 kW, (zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.)
- b) organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí, hlavního města Prahy a příspěvkové organizace (např. Ministerstva, správní úřady, Ústavní soud, státní zastupitelství, Nejvyšší kontrolní úřad, Akademie věd České republiky, budovy pro účely školství, zdravotnictví, občanské vybavenosti, ...) s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je 1500 GJ celkové roční spotřeby energie, (zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb. + zdroj[5] vyhláška č. 213/2001 Sb.),
- c) fyzické nebo právnické osoby (např. bytová družstva, sdružení vlastníků, soukromí vlastníci, soubor bytových domů), s výjimkou příspěvkových organizací, s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je 35000 GJ (zdroj: zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb. + zdroj[5] vyhláška č. 213/2001 Sb.).

Celkovou roční spotřebou energie se rozumí součet všech forem energie ve všech odběrných místech evidovaných pod jedním identifikačním číslem.

Organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí, příspěvkové organizace uvedené v bodě b) a fyzické a právnické osoby uvedené v bodě c) byly povinny nechat si zpracovat na jimi provozované energetické hospodářství a budovy energetický audit do 1.1.2005. Tato lhůta nemusela být dodržena, je-li celková roční spotřeba energie vyšší než desetinásobek

² viz bod 2.1.2 bakalářské práce

vyhláškou stanovených hodnot; v tomto případě se lhůta prodlužuje do 1.1.2006 s tím, že energetický audit musel být zahájen do 1.1.2003 (*zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.*).

Energetický audit se neprovádí:

- a) jestliže stávající technologická zařízení na výrobu elektřiny a tepelné energie, na přenos elektřiny a distribuci elektřiny a na rozvod tepelné energie odpovídají požadavkům na účinnost užití energie stanovené vyhláškou č. 150/2001 Sb. Tato vyhláška stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě tepelné energie v kotlích, dodávce tepelné energie na výstupu z kotelny, výrobě elektřiny v parním turbosoustrojí, kombinované výrobě elektřiny a tepla v soustrojí s plynovou turbínou a spalínovým kotlem, kombinované výrobě elektřiny a tepla v souboru s plynovou a parní turbínou a spalínovým kotlem (tzv. paroplynový cyklus), kombinované výrobě elektřiny a tepla v kogenerační jednotce s pístovým motorem, kombinované výrobě elektřiny a tepla v palivovém článku. Vyhláška dále určuje způsob stanovení skutečně dosažené účinnosti užití energie v zařízeních pro výrobu elektřiny a tepelné energie. Vztahuje se na nově zřizovaná zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie a na zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie, u nichž se provádí rekonstrukce zařízení, s výjimkou zařízení pro výrobu tepelné energie s celkovým tepelným výkonem do 200 kW, kogeneračních jednotek s pístovými motory do celkového elektrického výkonu výroby 90 kW a kotlů využívajících teplo odpadních spalín z technologických procesů. Uvedená vyhláška se rovněž vztahuje na nově zřizovaná zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie a na rekonstrukce zařízení, k nimž bylo vydáno stavební povolení po 1.1.2006 (*zdroj[6]: vyhláška č. 150/2001 Sb.*)
- b) u stávajících budov, jejichž měrná spotřeba tepla při vytápění odpovídá požadavkům stanoveným podle vyhlášky č. 194/2007 Sb., tj. $0,6 \text{ GJ/m}^2$ za otopné období při vytápění ze zdroje na tuhá paliva nebo $0,47 \text{ GJ/m}^2$ za otopné období při vytápění z ostatních zdrojů tepelné energie
- c) u energetického hospodářství a budov, u kterých bylo vydáno stavební povolení, nebo byla zahájena nebo ukončena výstavba nebo změna dokončené stavby (dále jen „rekonstrukce“) do 31.12.2001 se státní dotací poskytnutou Ministerstvem průmyslu a obchodu v rámci programu, státní dotací nebo půjčkou Státního fondu životního prostředí, Ministerstvem pro místní rozvoj nebo Ministerstvem zemědělství (*zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.*).

- d) nově jsou podle zákona č. 177/2006 Sb., který od 1.1.2009 novelizuje zákon č. 406/2000 Sb. z povinnosti zpracování energetického auditu vyjmuty budovy, pro které bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti a vystaven Průkaz energetické náročnosti budovy.

2.1.1 Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti nesmí být starší než 10 let a je součástí dokumentace (účinnost od 1.1.2009) při:

- a) výstavbě nových budov
- b) větších změnách dokončených budov s celkovou podlahovou plochou nad 1000 m², které ovlivňují jejich energetickou náročnost. (Větší změnou dokončené budovy je taková změna, která probíhá na více než 25 % celkové plochy obvodového pláště budovy nebo taková změna technických zařízení budovy s energetickými účinky, kde výchozí součet ovlivněných spotřeb energií je vyšší než 25 % celkové spotřeby energie)
- c) prodeji nebo nájmu budov nebo jejich částí v případech, kdy pro tyto budovy nastala povinnost zpracovat průkaz energetické náročnosti podle dvou předchozích odstavců.

Součástí průkazu musí být u nových budov nad 1000 m² celkové podlahové plochy posouzení s ohledem na alternativní způsoby vytápění, kterými jsou:

- a) decentralizované systémy dodávky energie založené na energii z obnovitelných zdrojů
- b) kombinovaná výroba elektřiny a tepla (tzv. kogenerace)
- c) dálkové nebo blokové ústřední vytápění, v případě potřeby chlazení
- d) tepelná čerpadla.

Provozovatelé budov využívaných pro účely školství, kultury, zdravotnictví, obchodu, sportu, ubytovacích a stravovacích služeb, středisek vodního hospodářství, energetiky, dopravy, telekomunikací a veřejné správy o celkové ploše nad 1000 m² jsou povinni umístit průkaz na veřejně přístupném místě v budově. Tato povinnost se však týká pouze těch provozovatelů budov, kteří museli nechat zpracovat průkaz energetické náročnosti z důvodu výstavby nových budov nebo z důvodu větších změn již dokončených budov. Průkaz energetické náročnosti budovy (dále jen „průkaz“) tvoří protokol prokazující energetickou náročnost budovy (dále jen „protokol“) a grafické znázornění energetické náročnosti budovy.

Protokol obsahuje vždy:

- a) identifikační údaje budovy, kterými jsou údaje o hodnocené budově, zejména adresa, kód katastrálního území a číslo parcely, na které budova stojí a údaje o provozovateli, vlastníku či stavebníku
- b) typ budovy
- c) užití energie v budově
- d) technické údaje budovy, kterými jsou:
 - 1. popis objemů a ploch budovy
 - 2. tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí
 - 3. základní vlastnosti energetických systémů budovy
 - 4. dílčí energetická náročnost prvků technických zařízení budovy
 - 5. celková energetická náročnost hodnocené budovy
 - 6. referenční hodnoty
 - 7. vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy
 - 8. celková měrná roční spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu hodnocené budovy a měrné spotřeby energie na vytápění, chlazení, větrání, přípravu teplé vody a osvětlení, vztažené vždy na celkovou podlahovou plochu
 - 9. klasifikační třída energetické náročnosti hodnocené budovy
- e) energetickou bilanci budovy pro standardizované užívání a bilance energie dodané, popř. vyrobené budovou nebo z budovy odvedené
- f) výsledky posouzení proveditelnosti alternativních systémů podle § 6a odst. 4 zákona č. 406/2000 Sb. u nových budov nad 1000 m² celkové podlahové plochy
- g) doporučená opatření pro technicky a ekonomicky efektivní snížení energetické náročnosti budovy:
 - 1. modernizační opatření ve stavební části a v technickém zařízení budovy
 - 2. opatření ke zdokonalení obsluhy a provozu budovy a technických zařízení budovy
 - 3. klasifikační třídu energetické náročnosti hodnocené budovy po provedení doporučených opatření

h) doba platnosti průkazu, jméno a identifikační číslo osvědčení osoby oprávněné vypracovat průkaz (dále jen „osvědčení“).

Grafické znázornění energetické náročnosti budovy obsahuje jméno osoby, která vypracovala průkaz na základě uděleného osvědčení MPO, identifikační číslo osvědčení, adresu hodnocené budovy a její typ, barevnou stupnici klasifikačních tříd A až G, energetickou náročnost hodnocené budovy a její zařazení do klasifikační třídy při bilančním hodnocení a po provedení doporučených opatření, měrnou vypočtenou roční spotřebu energie na celkovou podlahovou plochu hodnocené budovy a po provedení doporučených opatření, dodanou energii pro pokrytí jednotlivých dílčích potřeb v procentech a datum doby platnosti průkazu (zdroj[7]: vyhláška č. 148/2007 Sb.).

Grafické znázornění energetické náročnosti budovy

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY					
Typ budovy, místní označení Adresa budovy Celková podlahová plocha:			Hodnocení budovy		
			stávající stav	po realizaci doporučení	
			C		
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok			XY	XY	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			XY	XY	
Podíl dodané energie připadající na:					
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení	
%	%	%	%	%	
Doba platnosti průkazu:					
Průkaz vypracoval			Jméno a příjmení Osvědčení č.		

Pramen: příloha č. 4 k vyhlášce MPO č. 148/2007

Klasifikace budov v průkazu energetické náročnosti budovy vychází z ČSN 73 0540-2: 2007, kde:

- klasifikační třída A = velmi úsporná budova
- klasifikační třída B = úsporná budova
- klasifikační třída C = vyhovující budova
- klasifikační třída D = nevyhovující budova
- klasifikační třída E = nevhodná budova
- klasifikační třída F = velmi nevhodná budova
- klasifikační třída G = mimořádně nevhodná budova.

2.1.2 Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů

Tento program (dále jen „Národní program“) je střednědobým, čtyřletým programovým dokumentem, který zpracovává Ministerstvo průmyslu a obchodu v dohodě s Ministerstvem životního prostředí podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Národní program na roky 2006 - 2009 navazuje na výsledky a zkušenosti Národního programu na období 2002 - 2005 a rozpracovává na období 2006 - 2009 požadavky a cíle Státní energetické koncepce a Státní politiky životního prostředí České republiky na roky 2004 - 2010 a k jejich naplnění konkretizuje soubor realizačních nástrojů.

Národní program na roky 2006 - 2009 je kompatibilní s postupy zemí Evropské unie a podporuje realizaci požadavků Směrnic EU zaměřených na:

- a) Energetickou efektivnost (Směrnice č. 2003/8/ES o podpoře kombinované výroby elektřiny a tepla, Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2422/2001 o Energy Star, navržená Směrnice o ekodesignu a navržená Směrnice o energetické efektivnosti a energetických službách), která je převrácenou hodnotou ukazatele energetické náročnosti (spotřeba elektřiny/HDP). Souhrnná energetická náročnost je v ČR ve srovnání s vyspělými zeměmi EU vyšší a její pokles je pomalý. Průměrné meziroční tempo snižování energetické náročnosti v letech 2000 - 2004 bylo jen -0,4 % (*zdroj: Český statistický úřad*) a bylo pod úrovní požadavku Státní energetické koncepce, která předpokládala pokles o -2,6 % ročně.

- b) Využití obnovitelných zdrojů energie (Směrnice č. 2001/77/ES o podpoře elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu EU). Pod tímto pojmem rozumíme obnovitelné nefosilní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu (*zdroj[16]: zákon č. 180/2005 Sb.*). Výchozí úroveň využití obnovitelných zdrojů energie (dále jen „OZE“) pro Národní program na roky 2006 - 2009 je nízká. Podíl výroby elektřiny z OZE na spotřebě elektřiny po roce 2000 stagnoval a pohyboval se mírně nad 2 %. V roce 2004 činil 2,9 % (*zdroj: statistika Ministerstva průmyslu a obchodu*). Nepříznivý vývoj ovlivnila především absence účinného systému podpory jejich využití. Změnu přinesl až zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z OZE.
- c) Využití alternativních paliv v dopravě, včetně užívání biopaliv a jiných obnovitelných pohonných hmot v dopravě, je novou prioritou Národního programu. Význam biopaliv je vyjádřen ve Směrnici č. 2003/30/ES. Směrnice EU ukládá členským zemím v letech 2005 a 2010 stanovená procenta náhrady motorových benzínů a motorové nafty biopalivy. Podpora alternativních paliv je rovněž prioritou státní politiky životního prostředí ČR. Dlouhodobým cílem do roku 2020 je zvýšit podíl alternativních paliv na spotřebě pohonných hmot na 20%, v tom budou polovinu tvořit biopaliva, polovinu zemní plyn. Palivové články na vodík jsou, díky značným investicím do výroby a distribuce vodíku, časově vzdálenější alternativou. V roce 2004 byla v ČR legislativně upravena podpora biopaliv, v roce 2005 i podpora zemního plynu v dopravě. Stanovená minimální množství biopaliv, nebo jiných paliv z OZE, v sortimentu motorových benzínů a motorové nafty:
- 5,75% z energetického obsahu jejich celkových dodávek k 31.12.2010,
 - objem bioetanolu pro období od 1. 1.2007 do 31.12.2012 ve výši 2 miliony hl/rok,
 - objem bionafty pro období od 1.1.2007 do 31.12. 2012 ve výši 200 tis. tun/rok
- (*zdroj[8]: Nařízení vlády č. 66/2005 Sb.*).

Národní program je zaměřen na státní správu a samosprávu, na podnikatelskou sféru (právnícké a fyzické osoby), na nevládní organizace i na domácnosti. Hlavním realizačním nástrojem Národního programu na roky 2006 - 2009 jsou nadále roční Státní programy na podporu úspor energie a využití jejich obnovitelných a druhotných zdrojů, schvalované vládou, vč. ročních dotací, poskytovaných ze státního rozpočtu a ze zdrojů Státního fondu životního prostředí na akce obsažené v Národním programu.

2.2 Energetický auditor

Seznam fyzických osob oprávněných k činnostem v oblasti energetické účinnosti, které mohou provádět a zpracovávat energetický audit, průkazy energetické náročnosti budov, kontroly kotlů a kontroly klimatizačních systémů vede Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „MPO“), odbor ekologické energetiky, ve smyslu zákona č. 406/2000 Sb., vyhlášky č. 213/2001 Sb. a rozhodnutí č. 118/2001 místopředsedy vlády a ministra průmyslu a obchodu. Pro dokumentaci rozsahu poskytovaných údajů MPO uvádím zveřejněnou kontaktní vizitku energetického auditora v místě mého bydliště, což je např. auditor vedený v seznamu pod pořadovým číslem 220:

Kontaktní údaje	
Číslo osvědčení	0220
Jméno	Ing. Peter Schuster
Energetický audit, datum zápisu	16.11.2004
Ulice	Teyschlova 15
PSČ	635 00
Obec	Brno
Telefon	541222641
Firma	ORGREZ, a.s.
Ulice	Hudcova 76
PSČ	657 97
Obec	Brno
Telefon	541613313
Fax	541613299
E-mail	peter.schuster@orgrez.cz

Pramen: MPO

Předpokladem pro zapsání do seznamu energetických auditorů je složení odborné zkoušky, způsobilost k právním úkonům, bezúhonnost (uchazeč o funkci auditora nebyl pravomocně odsouzen pro úmyslný trestný čin) a požadovaná odborná způsobilost, která se prokazuje:

- a) ukončeným vysokoškolským vzděláním magisterského nebo doktorského studijního programu v oblasti technických věd a technologií a 3 roky praxe v oboru nebo
- b) ukončeným vysokoškolským vzděláním v bakalářském studijním programu v oblasti technických věd a technologií a 5 let praxe v oboru nebo
- c) ukončeným středoškolským vzděláním s maturitní zkouškou a 5 let praxe v oboru nebo
- d) dílčí kvalifikací podle zákona č. 179/2006 Sb. a 5 let praxe v oboru (*zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.*).

Za praxi v oboru se považuje nepřetržitá činnost v posledních 6 letech s tím, že se praxe dá sčítat:

- v oboru energetické auditorství pro potřeby Programu státních podpor při snižování spotřeby paliv a energie v České republice
- v oboru energetické poradenství nebo zaměstnanecký poměr u fyzické či právnické osoby poskytující poradenství
- autorizovaného inženýra se specializací energetické auditorství
- na úseku výkonu státní správy v energetických odvětvích
- řízení energetického hospodářství fyzických či právnických osob (*zdroj[5]: vyhláška č. 213/2001 Sb.*).

Energetický audit nesmí u zadavatele provést energetický auditor, který má majetkovou účast ve společnosti nebo družstvu, které jsou zadavatelem energetického auditu nebo je společníkem společnosti nebo členem družstva, které jsou zadavatelem nebo je statutárním orgánem nebo členem statutárního orgánu zadavatele a nebo je v pracovním nebo obdobném vztahu k zadavateli auditu. Dále nesmí energetický auditor provést energetický audit pokud je osobou blízkou³ osobám, které mají u fyzických osob nebo v právnických osobách, jež jsou zadavatelem energetického auditu, postavení, které by mohlo ovlivnit činnost energetického auditora (*zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.*).

Energetický auditor musí být pojištěn pro případ odpovědnosti za škodu, která by mohla vzniknout v souvislosti s výkonem činnosti energetického auditora, a to tak, aby rozsah pojistného plnění byl úměrný možným škodám, které lze v rozumné míře předpokládat. Pojištění musí trvat po celou dobu výkonu auditorské činnosti. Dále je pak povinen zachovat

³ § 116 občanského zákoníku

mlčenlivost o všech skutečnostech týkajících se fyzické nebo právnické osoby, o kterých se dozvěděl v souvislosti s prováděním energetického auditu na jejím energetickém hospodářství a budovách. Získané skutečnosti nesmí použít ke svému prospěchu nebo k prospěchu nebo újmě třetí osoby. Zprostit energetického auditora mlčenlivosti může pouze fyzická nebo právnická osoba, na jejímž energetickém hospodářství a budovách byl proveden energetický audit.

Energetický auditor opatřuje zprávu o energetickém auditu vlastnoručním podpisem, svým jménem a číslem, pod nímž je zapsán v seznamu energetických auditorů vedeném MPO. Evidenční číslo energetického auditora nesmí být auditorem používáno na jiných dokumentech, než jsou energetický audit, průkaz budovy, inspekce kotle, klimatizačního zařízení, podklady pro výběrová řízení a vyhodnocení účinků plnění energetických auditů. K dalším povinnostem energetického auditora patří vést chronologický seznam energetických auditů a ostatních činností opatřených číslem, pod nímž je zapsán v seznamu energetických auditorů vedeném MPO. Tento seznam energetických auditů a ostatních činností za uplynulý rok je povinen předložit na vyžádání nebo každoročně vždy do 31. března MPO, a to i když energetické audity nebo ostatní činnosti neprováděl (*zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.*).

K 1.1.2009 je výše uvedeným ministerstvem evidováno v celé České republice 278 energetických auditorů, seřazených v databázi ministerstva podle data zapsání do seznamu auditorů.

2.2.1 Odborná zkouška energetického auditora

Potenciální zájemci o získání oprávnění k provádění energetických auditů musí vykonat zkoušku před zkušební komisí složené ze zástupců MPO, Státní energetické inspekce, Energetického regulačního úřadu a akademických a profesních organizací. Členové komise jsou jmenováni náměstkem pro energetiku ministra průmyslu a obchodu. Zkouška má vždy písemnou a ústní část, přičemž písemná část je realizována formou testu a její úspěšné složení je podmínkou pro konání ústní části zkoušky, která je následně realizována formou rozpravy. Rozhodnutí o rozsahu zkoušky obdrží uchazeč do 30 dnů od podání své žádosti a o termínu konání zkoušky je informován nejméně 15 dní před termínem konání zkoušky. Tématické okruhy zkoušek se sestávají obvykle:

- a) Energetický audit a související právní a technické předpisy
 - právní předpisy upravující rozsah a užití energetického auditu

- prováděcí předpisy a harmonizované technické normy související s prováděním energetického auditu
- postavení energetického auditu při projektování staveb a změn staveb.

b) Náležitosti provádění energetického auditu

- identifikace a výchozí stav předmětu energetického auditu
- energetický audit technologických zařízení na výrobu elektřiny a tepelné energie vč. vnitřních rozvodů.

c) Spotřeba energie v budovách a technologických zařízeních

- způsoby stanovení spotřeb v budovách a technologických spotřebičích
- výchozí stav spotřeby energie osvětlovacích soustav.

d) Energetické bilance

e) Zdroje energie vč. OZE

f) Ekonomické hodnocení navržených variant opatření

g) Vyhodnocení vlivu navržených variant opatření na životní prostředí

(zdroj[10]: Zkušební řád pro zkoušení osob oprávněných k činností v oblasti energetické účinnosti).

MPO nepřipustí ke zkoušce nebo nezapíše do seznamu energetických auditorů 6 let od podání žádosti uchazeče, který v žádostech uvedl nepravdivé informace, zejména prokazující jeho odbornou způsobilost. V opakovaném případě má odmítnutí trvalou platnost *(zdroj[2]: zákon č. 406/2000 Sb.)*.

2.3 Státní energetická inspekce

Státní energetická inspekce (dále jen „SEI“) je zákonem č. 458/2000 Sb. pověřena mj. kontrolou dodržování zákona č. 406/2000 Sb. ze kterého vyplývá povinnost zpracování energetických auditů. SEI může dát rovněž podnět MPO ke zrušení zápisu energetického auditora v seznamu energetických auditorů pro porušení povinností auditora. Z toho důvodu je nutno alespoň ve stručnosti se o této organizaci zmínit:

SEI je organizační složkou státu se sídlem v Praze a správním úřadem podřízeným MPO. V čele SEI je ústřední ředitel, kterého jmenuje a odvolává ministr průmyslu a obchodu. V čele

územních inspektorátů SEI jsou ředitelé, které jmenuje, řídí a odvolává ústřední ředitel SEI. Sídla územních inspektorátů SEI a jejich územní působnost jsou dána sídlem krajských úřadů a územním obvodem kraje a Magistrátu hlavního města Prahy.

SEI kontroluje na návrh MPO, Energetického regulačního úřadu nebo z vlastního podnětu dodržování:

- a) zákona č. 458/2000 Sb.
- b) zákona č. 406/2000 Sb.
- d) zákona č. 526/1990 Sb.
- e) nařízení Evropského společenství č. 1228/2003
- f) zákona č. 180/2005 Sb.

SEI na základě vlastního zjištění ukládá pokuty za porušení výše uvedených právních předpisů.

SEI je oprávněna:

- a) vyžadovat písemný návrh opatření a termínů k odstranění zjištěných nedostatků a ve stanovené lhůtě podání písemné zprávy o jejich odstranění
- b) rozhodovat o povinnosti provést opatření navržená energetickým auditem
- c) kontrolovat, zda příjemci dotací v rámci Národního programu hospodárného využívání energie a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů uvádějí v žádostech a vyhodnoceních úplné a pravdivé údaje.

SEI, jako dotčený správní orgán, uplatňuje rovněž stanoviska k územnímu plánu a regulačnímu plánu a závazná stanoviska v územním řízení a stavebním řízení.

(zdroj[1]: zákon č. 458/2000 Sb.)

2.4 Energetický regulační úřad

Energetický regulační úřad (dále jen „ERÚ“) je správní úřad pro určený pro podporu hospodářské soutěže, podporu využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie a ochranu zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence. ERÚ sídlí v Jihlavě, řídí ho předseda, kterého na 5 let jmenuje a odvolává vláda ČR. Pro moji bakalářskou práci stojí tento úřad za zmínku z toho důvodu, že může dát podnět ke kontrole SEI, přičemž tato kontrola se hypoteticky může týkat i oblasti energetického auditorství. ERÚ jako organizaci tvoří úsek předsedy, sekce regulace, odbor licencí, odbor strategie a odbor kanceláře úřadu.

Sekce regulace připravuje cenová rozhodnutí úřadu pro odvětví elektroenergetiky, plynárenství a teplárenství. V rámci sekce se rozhodují spory, kdy nedojde k uzavření smlouvy mezi jednotlivými držiteli licencí nebo držiteli licencí a jejich zákazníky, schvalují se pravidla provozování přenosové soustavy a distribučních soustav v elektroenergetice, řád provozovatele přepravní soustavy a řády provozovatelů distribučních soustav v plynárenství. Sekce regulace připravuje prováděcí vyhlášky k energetickému zákonu a zákonu na podporu využívání obnovitelných zdrojů, stanovuje pravidla pro organizování trhu s elektřinou a plynem a zabývá se analýzou fungování těchto trhů, stanovuje požadovanou kvalitu dodávek a služeb v elektroenergetice a plynárenství.

Odbor licencí rozhoduje o udělení, změně nebo zrušení licence, která je základním předpokladem pro podnikání v energetických odvětvích. Dále rozhoduje o uložení povinnosti poskytnout energetické zařízení pro výrobu a dodávky určené k úhradě prokazatelných ztrát držitelů licence, kteří plní povinnosti nad rámec licence. Odbor rozhoduje rovněž v řízeních podle zákona č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie.

Odbor strategie svou činností zajišťuje zejména dlouhodobé strategické činnosti úřadu, především tvorbu střednědobé a dlouhodobé koncepce regulace v jednotlivých odvětvích energetiky ve spolupráci s ostatními útvary ERÚ a v jejím rámci se zabývá monitoringem energetických odvětví, jak na úrovni Evropské unie, tak i v ostatních zemích a úzce spolupracuje s evropskými institucemi a ostatními regulačními orgány.

3 VYBRANÝ PŘÍKLAD APLIKACE (např. bytová výstavba)

Ve své bakalářské práci budu prezentovat aplikaci energetického auditu na obytnou panelovou budovu Borodínova 1, Brno, který zpracovala prostřednictvím „svého“ energetického auditora společnost Stavoprojekt s.r.o., Brno.

Na začátku je nutné si uvědomit, že obsah vypracování písemné zprávy o energetickém auditu (dále jen „zpráva“) stanoví vyhláška č. 213/2001 Sb. v následujícím členění:

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

3.1 Hodnocení současné úrovně provozované budovy

3.1.1 Identifikační údaje

- a) určení zadavatele auditu, a to u fyzické osoby jméno a příjmení, datum narození, identifikační číslo (bylo-li přiděleno) a trvalý pobyt, u právnické osoby název nebo obchodní firmu, identifikační číslo (bylo-li přiděleno), sídlo a údaje o jejím statutárním orgánu: V námi prezentovaném případě bylo zadavatelem energetického auditu Statutární město Brno, Městská část Brno - Kohoutovice
- b) určení provozovatele předmětu energetického auditu, pokud je různý od zadavatele auditu: Provozovatel předmětu energetického auditu byl shodný se zadavatelem auditu - Statutární město Brno, Městská část Brno - Kohoutovice
- c) určení zpracovatele (energetického auditora), jméno a příjmení zpracovatele, jeho trvalý pobyt, identifikační číslo (bylo-li přiděleno), číslo a datum vydání osvědčení o zapsání do seznamu energetických auditorů: Energetický audit byl zpracován společností Stavoprojekt s.r.o., Kounicova 67, Brno, prostřednictvím energetického auditora Ing.

Romana Čermáka, Dulánek 10, Brno, číslo osvědčení 0085, datem zápisu do seznamu energetických auditorů 14. června 2002

- d) určení předmětu energetického auditu, kterým je podnik, provozovna, zařízení nebo budova, přesné místo, kde je předmět auditu umístěn, včetně adresy a majetkoprávní vztah k zadavateli auditu: předmětem auditu byla obytná panelová budova Borodinova 1, Brno - Kohoutovice, která je majetkem zadavatele auditu (Statutární město Brno, Městská část Brno – Kohoutovice).

3.1.2 Popis výchozího stavu

Popis výchozího stavu předmětu energetického auditu obsahuje základní údaje o předmětu energetického auditu, energetických vstupech a výstupech, vlastních energetických zdrojích, rozvodech energie a významných spotřebičích energie. Zdroji údajů k popisu výchozího stavu jsou:

- projektová dokumentace
- technicko ekonomické podklady charakteristické pro předmět auditu (např. provozní režim, počet obyvatel či zaměstnanců, apod.)
- osobní návštěva předmětu energetického auditu
- diskuse se zadavatelem energetického auditu.

Údaje o energetických vstupech a výstupech musí obsahovat stanovení průměrné roční výše energetických vstupů a výstupů týkajících se předmětu energetického auditu, zobrazující stav před realizací projektu za 3 předchozí roky. Údaje o energetických vstupech a výstupech musí být vyjádřeny v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech.

Roční množství nakupovaných paliv a energie se stanoví z daňových a účetních dokladů.

U nákupu elektrické energie se zjistí množství nakupované elektřiny, sazba odběru a cena.

U nákupu tepla se zjistí množství nakupovaného tepla, druh a parametry topného média, cena za měrnou jednotku, způsob měření množství a parametrů tepla a způsob daňového a účetního dokladování.

Údaje pro rozvod energie se zjišťují pro páteční a hlavní rozvody. Pro rozvod tepla se uvede druh, jeho délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace. Na základě těchto údajů se ověří a aktualizují schémata energetických rozvodů, zhodnotí se jejich stav a vybavenost měřením.

Údaje o budově a významných spotřebičích energie obsahují údaje o tepelně technických vlastnostech konstrukcí a konečné spotřebě energie v budově a údaje o parametrech technologických spotřebičů, které ovlivňují energetickou bilanci předmětu energetického auditu. Zjišťují se technické parametry spotřebičů energie z pasportů, podle štítků a z provozních záznamů. Základními informacemi o technologických spotřebičích jsou zejména druh spotřebiče, jeho roční provozní hodiny, energetický příkon, u tepla druh teplotního média a jeho parametry, u elektrické energie její napěťová úroveň, u paliva jeho druh, dále způsob regulace a měření. U osvětlovacích soustav se skutečný stav světelně technických parametrů, zejména intenzita osvětlení, rovnoměrnost osvětlení, jasové poměry, zjišťuje převážně na základě měření osvětlovaných prostorů. Na základě takto ověřené skutečnosti se provádí hodnocení provozu osvětlovací soustavy z hlediska hygienických požadavků, navrhnou se opatření k úspornému nakládání s energií pro osvětlování a posoudí se energetická náročnost osvětlovací soustavy (*zdroj[5]: vyhláška č. 213/2001 Sb.*).

Objekt Borodina 1 byl postaven v polovině sedmdesátých let v panelové technologii. Konstrukční výška je 2,80 m a světlá výška 2,62 m. Budova má jeden vstup a pět podlaží se třemi typickými podlažími, jedním vstupním a jedním podzemním podlažím. Podzemní podlaží plní funkci obytnou i funkci zázemí objektu (sklepní boxy, prádelna, sušárna atd.). V každém typickém a ve vstupním podlaží jsou 4 bytové jednotky, v podzemním podlaží jsou dvě bytové jednotky. Svislá část obvodových konstrukcí byla realizována ze strusko-keramzit-betonových panelů tl. 300 mm. Štítové stěny byly v minulosti zatepleny izolantem z porofenu tl. 40 mm. Častým jevem v interiéru je vyrýsování svislých trhlin mezi obvodovými panely a panely vnitřními, což je způsobeno jednak dotvarováním konstrukce a také objemovými změnami v konstrukci vyvolané kolísáním teplot. Střecha objektu je jednoplášťová, která po dobu existence bytového domu prošla několika úpravami. Okna jsou dřevěná zdvojená, která nevyhovují z hlediska součinitele prostupu tepla⁴ a infiltrace⁵. Tyto příčiny mají za důsledek zvýšené tepelné ztráty objektu. Otopná soustava je teplovodní vertikální dvoutrubková s teplotním spádem 90/70 °C; otopná tělesa jsou k rozvodům připojena termostatickými ventily a na otopných tělesech jsou osazeny poměrové měřiče tepla. Celá otopná soustava je na patě objektu ekvitermně⁶ regulována. Budova je napojena na tepelnou energii dodávanou systémem centrálního zásobování z a.s. Teplárny Brno s tím, že

⁴ součinitel prostupu tepla vyjadřuje celkovou výměnu tepla mezi prostory oddělenými od sebe danou stavební konstrukcí

⁵ průnik studeného vzduchu zvenku do budovy netěsnostmi oken

⁶ regulace topné vody v závislosti na venkovní teplotě

ohřev teplé užitkové vody je realizován dodaným teplem přímo v objektu. Rozvody teplé užitkové vody (dále jen „TUV“) jsou plastové; v bytových jádrech jsou osazeny bytové měřiče studené a teplé vody. Fakturovaná spotřeba tepla na vytápění a ohřev TUV se pohybovala 3 předcházející roky před realizací auditu na úrovni cca 800 GJ/rok. Fakturovaná spotřeba elektrické energie (osvětlení, výtah, nebyt. prostory) byla ve výši cca 1100 kWh/rok.

3.1.3 Zhodnocení výchozího stavu

Pro zhodnocení výchozího stavu se sestaví roční energetická bilance stávajícího předmětu energetického auditu na základě údajů získaných z provedených šetření. Kontrola stávajících údajů energetické bilance obsahuje zejména:

- a) vstupy paliv a energie
- b) energetické ztráty v rozvodech energie, kde se posuzuje zejména úroveň těchto ztrát a zjišťují se příčiny jejich nadměrné výše, stav tepelných izolací, způsob provozu rozvodů a jejich dimenze
- c) spotřebu energie na vytápění a přípravu teplé užitkové vody, kde se posoudí dodržování navrhovaných podmínek tepelné pohody ve vytápěných místnostech, využívání měřicí a regulační techniky, roční spotřeba tepla na jednotku objemu vytápěného prostoru nebo vytápěné plochy a spotřeba teplé užitkové vody na osobu
- d) tepelně technické vlastnosti budovy a její konstrukcí
- e) spotřebu energie na ostatní procesy jako je větrání a osvětlení, přičemž se sleduje hlavně časové využití a jejich účelnost.

Výsledkem uvedených analýz je zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení výše dosažitelných energetických úspor v předmětu energetického auditu včetně možných úspor nákladů na energii.

Provádí-li se energetický audit stavební části budovy, jednoznačně se stanoví, u kterých konstrukcí dosažení požadovaných hodnot není technicky možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na předpokládanou dobu užívání budovy a její provozní účely (*zdroj[5]: vyhláška č. 213/2001 Sb.*).

Přijetím realizovaných opatření z námi prezentovaného energetického auditu má dojít především ke snížení tepelných ztrát a tím pádem k úspoře tepelné energie. Z toho důvodu se, podle mého názoru správně, energetický auditor nezabýval příliš úsporami elektrické energie

na společný provoz domu i když navrhuje uplatnění zářivkových svítidel s menší spotřebou, poněvadž tento náklad nelze nijak výrazně ovlivnit a je především závislý na účelném chování obyvatel bytového domu. Spotřebu zemního plynu vykazuje objekt pouze za spotřebiče jednotlivých uživatelů bytů, takže rovněž tudy by cesta k hledání úspor nevedla. Stěžejním „palivem“ pro dům Borodinova 1 je tedy dodaná tepelná energie, která slouží pro vytápění objektu (dále jen „ÚT“) a ohřev TUV a zde je třeba hledat úspory vedoucí hlavně přes snižování tepelných ztrát objektu.

Stávající konstrukce domu Borodinova 1 nevyhovují platné ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“. Obvodový plášť nesplňuje požadované hodnoty součinitele prostupu tepla. Nedostatečné tepelně technické vlastnosti obvodového pláště zapříčiňují jednak pokles vnitřní povrchové teploty konstrukce pod požadovanou hodnotu a také zvýšenou spotřebu energie. Důsledkem je nebezpečí vzniku povrchové kondenzace s následným výskytem plísní zejména v rozích a koutech místností a v místech tepelných mostů⁷. Z hlediska hodnot tepelné charakteristiky budovy předepsaných ve výše uvedené normě je stávající objekt nevyhovující.

3.1.4 Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

Energetický audit v návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor obsahuje konkrétní opatření vedoucí k jejich využití. U jednotlivých opatření se stanoví výše úspory energie v technických jednotkách s jejich finančním ohodnocením, výše investičních a provozních nákladů a prostá návratnost investic⁸. Následně se opatření uspořádají do minimálně 2 variant pro komplexní vyhodnocení. Pro jednotlivé varianty se zpracují energetické bilance a porovnají se s bilancí platnou pro výchozí stav. Stanoví se investiční náklady, skutečně dosažitelná výše energetických úspor nebo snížení nákladů na energii pro jednotlivé varianty při zvážení všech omezujících vlivů. Výsledkem jsou upravené energetické bilance jednotlivých variant, které obsahují potřebné ukazatele před a po realizaci projektu, a to v technických i finančních jednotkách. Z upravené energetické bilance se vypočte výše dosažitelných energetických úspor v objektu a úspora finančních nákladů na pořízení paliv a energie (*zdroj[5]: vyhláška č. 213/2001 Sb.*).

Energetický auditor v případě budovy Borodinova 1 navrhl tři varianty energeticky úsporných opatření, které vychází ze souboru opatření ve stavební konstrukci, otopné soustavě a přípravě

⁷ místo v konstrukci, kde dochází k větším tepelným tokům než v bezprostředním okolí tohoto místa

⁸ období na časové ose ohraničené bodem, ve kterém výnosy z investic převyšují počáteční investice za podmínky konstantních cen v čase. Do výpočtu vstupují ceny a náklady vztažené k cenové hladině roku pořízení investice

TUV a souboru opatření pro energeticky vědomý provoz a diagnostiku. Navržené varianty mají v nutných přijatých opatřeních, vedoucích k energetickým úsporám společné prvky jako jsou např. oprava balkónů, zateplení obvodového pláště, oprava a zateplení střechy, zateplení vybraných vnitřních konstrukcí, hydraulické vyregulování otopné soustavy, měření spotřeby tepla na vytápění a spotřeby studené vody a TUV a modernizaci rozvodu TUV (zejména pákové baterie, izolace stoupacího potrubí). Za zmínku stojí v opatřeních navrhovaná aplikace energetického manažerství, jehož hlavním úkolem je udržet trvalý stabilizovaný provozní stav objektu a po dobu životnosti realizovaných opatření docílit úspor stanovených auditem. Energetické manažerství je nástrojem k ovlivňování chování uživatelů ke spotřebě energie na základě možnosti předložit uživateli reálně naměřené hodnoty v kratších časových úsecích než jednou za sezónu. Z toho důvodu bude v objektu provedeno osazení hlavic měřičů tepla s datovým výstupem, instalace bezdrátové komunikace a úprava programu pro porovnání a vyhodnocování teoretické a skutečné spotřeby tepla.

Provedenou energetickou bilancí byla zjištěna spotřeba tepla objektem před realizací energeticky úsporných opatření ve výši 785 GJ/rok. Doporučenými variantami přijatých energeticky úsporných opatření byla zjištěna možnost úspor spotřeby tepla ve výši cca 300 GJ/rok.

3.1.5 Ekonomické vyhodnocení vybrané varianty

Vyhláška č. 213/2001 Sb. přesně specifikuje způsoby výpočtu ekonomického vyhodnocení. V této práci jsou uvedeny pouze ekonomické ukazatele, které jsou podle mého mínění pro rozhodnutí investora klíčové. Dále je nutno si uvědomit, že do ekonomického hodnocení se nezahrnují náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby.

V auditu pro objekt Borodinova 1 byla navrženy tři varianty energeticky úsporných opatření vedoucích k celkovému snížení energetické náročnosti objektu. Investiční náklady se u navržených variant k realizaci energetických úspor pohybují od 2.164.000 Kč do 3.243.000 Kč při prosté návratnosti investic 22,8 – 27,9 let. Reálná návratnost investic⁹ se zahrnutím půjček při anuitním splácení je 33,6 – 40,6 let.

Energetickým auditorem doporučená varianta I (je možno realizovat i variantu II nebo III, které vykazují větší roční úspory energie, ale zároveň vyžadují větší okamžité náklady) má

⁹ úsek na časové ose jehož začátek je v roce realizace investic (rok 0) a končí časovým okamžikem, od kterého součet výnosů převyšuje součet nákladů a výdajů, přičemž faktory vstupující do výpočtu (cena energie, inflace atd.) jsou nestacionární v čase

úsporu spotřeby tepla objektu ve výši 316 GJ/rok při investici do energeticky úsporných opatření ve výši 2.164.000 Kč. Prostá doba návratnosti investic je 22,8 let; reálná návratnost investic se zahrnutím půjčky při anuitním splácením je 33,6 let .

3.1.6 Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Cílem hodnocení je vyjádření účinků posuzovaného opatření na životní prostředí a porovnání se současným stavem a příslušnými normativy.

Jednotlivá opatření, která snižují spotřebu některé z forem energie se ve svém důsledku promítnou do snížení spotřeby primárního paliva, jehož spalování je příčinou znečišťování životního prostředí.

Po realizaci navržených opatření z energetického auditu je patrné, že při úspoře paliva (zemní plyn) vlivem nižší spotřeby tepelné energie bytovým domem, dojde ke snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší.

Při realizaci doporučené varianty I lze předpokládat:

	Palivo	Potřeba paliva	Znečišťující látka				
			Tuhé látky	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
		m ³	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r
Stávající stav	Zemní plyn	34 902	0,0007	0,0077	0,0770	0,0112	72,4222
Varianta I	Zemní plyn	22 129	0,0004	0,0049	0,0488	0,0071	45,9177

4 HLAVNÍ PŘÍNOS ENERGETICKÉHO AUDITORSTVÍ (popř. náměty na zlepšení stávajícího stavu)

Nesporným přínosem energetického auditorství v České republice je to, že je jedním z nástrojů (při důsledné realizaci navržených opatření) ke snižování spotřeby energií a tím i ke snižování energetické náročnosti celého českého hospodářství.

Energetický audit je v podstatě zhodnocení energetického hospodářství objektů a technologií. Vyhodnocuje energetické hospodářství, provádí jeho analýzu a na jejím základě navrhuje zlepšení v oblasti hospodaření energie a paliv. Hodnotí se toky energií a jejich využití, u budov se zjišťují tepelně technické vlastnosti. Výsledkem je analýza stávajícího stavu, odhalení nedostatků v energetickém hospodářství a především návrh různých variant opatření, která přinesou úspory energie. Z navržených opatření se vybere nejoptimálnější řešení. Toto řešení musí být výhodné, a to nejen z hlediska úspor energie, ale i z hlediska ekonomického, důraz se klade i na vliv na životní prostředí.

Výsledkem energetického auditu není pouhý návrh energeticky úsporných opatření - teoretický materiál, který bude vlastníka zatěžovat dalšími povinnostmi, ale především návod jak postupovat, aby se snížila spotřeba a zvýšila efektivnost využití paliv a energie.

Na energetický audit je možné nahlížet dvěma způsoby:

Někteří zadavatelé jej považují za nesmyslné nařízení státu, zbytečné výdaje za další neužitečný papír, který založí do stolu. Jiní považují energetický audit za základní pomůcku, kde najdou veškeré informace o principech a fungování energetického hospodářství. Materiál, který najde nedostatky, zjistí jejich příčiny a určí postupy k jejich odstranění včetně ekonomického zhodnocení přínosů v úsporách energie a v úsporách finančních nákladů.

Důkladně zpracovaný audit je nástrojem, který pomáhá managementu při rozhodování o budoucích investicích. Pomáhá prosazovat energetikům změny v energetickém hospodářství.

Energetický audit se nezabývá jen úspornými opatřeními, která jsou spjata s investičními náklady, často nachází jednoduchá nenákladná řešení. Není jen o vyhlášce č. 213/2001 Sb., ale navazuje i na další legislativu. V případě potřeby by měl sloužit jako ochrana zadavatele před následujícími povinnostmi vyplývajícími z dalších právních předpisů.

Energetický audit by měl pojímat energetické hospodářství v širších souvislostech, není to práce pro jednoho specialistu, nýbrž tým odborníků (zejména u větších celků), kteří velmi

úzce spolupracují se zadavatelem. Jenom tak je možné zajistit požadovanou kvalitu a vyváženost auditu a vyhnout se budoucím problémům s kontrolními orgány.

Účelem auditu není vymýšlet převratná technická řešení, ale ve spolupráci se zadavatelem najít neoptimálnější cestu vedoucí k úspoře energií.

Co se týká mého pohledu na stávající stav v oblasti energetického auditorství bylo by podle mého názoru vhodné uvažovat o:

- provedení harmonizace odborné zkoušky energetického auditora s obdobnými zkouškami v zemích Evropské unie
- zrušení předepsaných více variant návrhu opatření ke snížení spotřeby energie v energetickém auditu. Podle mého názoru toto tzv. vícevariantní řešení zbytečně energetický audit zadavateli prodražuje, přičemž již energetický auditor stejně před předáním auditu ví, co chce prosadit. Navíc některé varianty jsou v auditech tzv. pouze do předepsaného počtu a nikdo by si stejně tuto variantu k realizaci nevybral
- prověření energetického auditora před zpracováním auditu, zda není provázán s realizační firmou. Tyto audity se většinou vyznačují nízkou cenou, ale výsledkem auditu pak bývá řešení, které pro zadavatele nemusí být právě optimální
- správnosti chování našeho státu, který se chová jak již poněkoliťatě (např. v minulosti dotace za přechod z tuhých na ušlechtilá paliva - stát finanční podporu vyhlásí, ale pak ji ve skutečnosti vyplatí jen zlomku lidí, s tím, že víc peněz nebylo z rozpočtu vyčleněno. Navíc teď již nikdo nesleduje, že lidé, kteří v té době dotaci získali, dnes znovu přechází na tuhá paliva, aniž by peníze do státního rozpočtu vraceli - takže dotace jsou pryč, efekt = 0 a místo zlepšování životního prostředí, budeme mít znovu vesnice a města zahalena kouřem z neekologického vytápění) ve stylu "něco chci, ale nemám na to". Důkazem toho budiž skutečnost, že i organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace byly povinny nechat rovněž si zpracovat na jimi provozované energetické hospodářství a budovy energetický audit do 1.1.2005 (při roční spotřebě energie vyšší než desetinásobek stanovených hodnot do 1.1.2006). V případě nesplnění této povinnosti měly být tyto subjekty při kontrolách Státní energetické inspekce za porušení zákona pokutovány. Poněvadž ale stát zjistil, že na realizaci opatření vyplývajících z energetických auditů nemá na budovy, které jsou „napojeny“ na veřejné rozpočty dostatek finančních prostředků, tak rychle přijal velmi jednoduché řešení a

poslední novelizací zákona č. 406/2000 Sb. možnost ukládání pokut za tento právní delikt zrušil.

ZÁVĚR

Energetické auditorství je problematikou velice obsáhlou. Vzhledem k předepsanému rozsahu práce nebylo možno zacházet úplně do podrobností či prezentovat zpracování auditu celého energetického hospodářství, které se skládá z více objektů a bylo by tedy možno se zabývat úsporami většího počtu energetických komodit. Cílem této bakalářské práce bylo dosažení celkového pohledu na energetické auditorství v ČR, tzn. od počátku uplatňování auditů, proč vůbec a za jakým účelem byly audity zavedeny, jak fungování energetického auditorství je „ošetřeno“ po stránce legislativní a teprve na závěr byl nastíněn postup při provádění energetického auditu objektu bytové výstavby.

Práce označila jako základní nástroj, který má napomáhat snížení energetické náročnosti naší republiky, zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií. Tento zákon nejen definuje soubor činností energetického auditu, ale i zpracovává příslušné předpisy Evropského společenství a stanoví opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie a povinnosti jak fyzických tak právnických osob při nakládání s energií. Dále pak stanovuje pravidla pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce, Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie a požadavky na ekodesign energetických spotřebičů. Jako nástroj definující náležitosti provádění energetického auditu, byla pak prací vymezena prováděcí vyhláška k zákonu č. 406/2000 Sb., kterou je vyhláška č. 213/2001 Sb.

Byla rovněž zjištěna skutečnost, že od začátku roku 2009 je nutno za určitých okolností vybavit budovy průkazy energetické náročnosti, které ovšem, jak je někdy mylně majiteli objektů pochopeno, nenahrazují energetický audit, ale opačně údaje z energetického auditu mohou být využity při zpracování průkazu energetické náročnosti budovy.

Organizací, která je nezbytná pro vymezení a fungování energetického auditorství, bylo zjištěno Ministerstvo průmyslu a obchodu; kontrolní činností v této oblasti je pak legislativně vymezena Státní energetická inspekce.

Z práce vyplývá, že první krok zadavatele auditu bude vždy velmi obtížný, poněvadž musí posoudit nabídky a následně vybrat energetického auditora. Obsah energetického auditu je dán výše zmíněnou vyhláškou, cenu lze určit podle honorářového řádu, a tak by teoreticky kvalita auditů a jejich cena měla být srovnatelná. Skutečnost je však jiná.

Hlavní přínos zavedení energetického auditorství v ČR a moje náměty na zlepšení stávajícího stavu jsou uvedeny v předchozí kapitole této bakalářské práce. Z toho důvodu nejsou již v závěru práce znovu zmíněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon)
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií
- [3] Zákon č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání
- [4] Zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie
- [5] Vyhláška MPO č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- [6] Vyhláška MPO č. 150/2001 Sb., kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- [7] Vyhláška MPO č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [8] Nařízení vlády č. 66/2005 Sb.
- [9] Rozhodnutí č. 118/2001 místopředsedy vlády a ministra průmyslu a obchodu
- [10] Zkušební řád pro zkoušení osob oprávněných k činnostem v oblasti energetické účinnosti
- [11] Občanský zákoník
- [12] ČSN 73 0540-2: 2007
- [13] Energetický audit budovy Borodínova 1, Brno
- [14] Vyhláška MPO 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
- [15] Zákon č. 177/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb.
- [16] Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

www.mpo.cz

www.eru.cz

www.cr-sei.cz

www.energoplan.cz

www.ekowatt.cz

www.energetik.cz

www.solarnet.cz

www.rwe.cz

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CZT - centrální zásobování teplem

ČKAIT - Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků

ČSN - Česká státní norma

ERÚ- Energetický regulační úřad

GJ - jednotka tepelné energie (gigajoule)

MPO - Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR

OZE - obnovitelné zdroje energie

SEI - Státní energetická inspekce

TUV - teplá užitková voda

ÚT - ústřední topení