



**STUDIE POTENCIÁLU ÚSPOR ENERGIE  
V TERCIÁRNÍM SEKTORU DO ROKU 2050**

**Listopad 2007**

Tato studie byla zpracována pro Hnutí DUHA. To se stává vlastníkem veškerých práv pro nakládání s touto publikací. Výchozí data a model jsou duševním vlastnictvím zpracovatele, společnosti PORSENNA, o. p. s.



**Hnutí DUHA**  
Friends of the Earth Czech Republic

**A**› Bratislavská 31, 60200 Brno

**T**› +420-545 214 431

**F**› +420-245 214 429

**E**› [info@hnutiduha.cz](mailto:info@hnutiduha.cz)

[www.hnutiduha.cz](http://www.hnutiduha.cz)

# **OBSAH**

<b>1. CÍLE, VÝCHODISKA STUDIE A ZDROJE DAT .....</b>	<b>4</b>
1.1. CÍLE A VÝCHODISKA STUDIE .....	4
1.2. ZDROJE DAT .....	4
1.3. CHARAKTERISTIKA TERCIÁRNÍHO SEKTORU .....	6
<b>2. METODIKA .....</b>	<b>8</b>
2.1. PŘEDPOKLADY .....	9
<b>3. POPIS SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>11</b>
3.1. PŘEHLED BUDOV TERCIÁRNÍHO SEKTORU A SPOTŘEBY ENERGIÍ .....	11
3.2. BILANCE ROČNÍ SPOTŘEBY PALIV A ENERGIE – STÁVAJÍCÍ STAV .....	11
3.3. VÝVOJ SPOTŘEBY VYBRANÝCH PALIV A ELEKTRICKÉ ENERGIE V LETECH 2003–2005 .....	12
3.4. SLEDOVANÉ A HODNOCENÉ TYPY BUDOV DLE ÚČELU UŽITÍ .....	14
3.5. PŘEHLED POUŽÍVANÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A JEJICH CHARAKTERISTIKA .....	17
3.6. DOSAVADNÍ A SOUČASNÉ POŽADAVKY NA ENERGETICKOU NÁROČNOST BUDOV .....	20
Tabulka 15: Charakteristické hodnoty spotřeby tepla – průměrné hodnoty ve školních budovách .....	20
<b>4. POTENCIÁL ÚSPOR VYTÁPĚNÍ.....</b>	<b>22</b>
4.1. OBECNÉ POZNATKY .....	22
4.2. VÝPOČET POTENCIÁLU ÚSPOR ENERGIE.....	23
<b>5. POTENCIÁL ÚSPOR PŘI PŘÍPRAVĚ TV.....</b>	<b>24</b>
5.1. OBECNÉ POZNATKY .....	24
5.2. VÝPOČET POTENCIÁLU .....	25
<b>6. POTENCIÁL ÚSPOR V CHLAZENÍ A KLIMATIZACI .....</b>	<b>26</b>
6.1. OBECNÉ POZNATKY .....	26
6.2. VÝPOČET POTENCIÁLU .....	26
<b>7. POTENCIÁL ÚSPOR TECHNOLOGIE A OSVĚTLENÍ.....</b>	<b>27</b>
7.1. OBECNÉ POZNATKY .....	27
7.2. VÝPOČET POTENCIÁLU .....	27
<b>8. CELKOVÝ POTENCIÁL ÚSPOR .....</b>	<b>28</b>
<b>9. NÁKLADOVÉ KŘIVKY A ÚSPORY ENERGIE – SEKTOR VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>31</b>
<b>10. ANALÝZA BARIÉR REALIZACE ÚSPOR ENERGIE .....</b>	<b>34</b>
10.1. TECHNICKÉ BARIÉRY .....	34
10.2. EKONOMICKÉ BARIÉRY .....	34
10.3. INFORMAČNÍ BARIÉRY .....	35
10.4. KONCEPČNÍ BARIÉRY .....	36
<b>11. NÁSTROJE PRO VYUŽITÍ POTENCIÁLU – SOUHRN DOPORUČENÍ .....</b>	<b>37</b>
11.1. STRATEGICKÉ NÁSTROJE .....	37
11.2. POLITICKÉ A EKONOMICKÉ NÁSTROJE .....	38
11.3. DOBROVOLNÉ NÁSTROJE .....	39
11.4. TECHNICKÁ A ADMINISTRATIVNÍ OPATŘENÍ .....	39
<b>12. SHRUTÍ A ZÁVĚRY .....</b>	<b>41</b>
<b>13. LITERATURA .....</b>	<b>42</b>
<b>14. PŘÍLOHA 1 – PŘÍPADOVÁ STUDIE – REKONSTRUKCE MATEŘSKÉ ŠKOLY .....</b>	<b>43</b>
<b>15. PŘÍLOHA 2 – PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE .....</b>	<b>48</b>
<b>16. PŘÍLOHA 3 – ZÁVĚRY Z AKČNÍHO PLÁNU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI 2006–2016.....</b>	<b>53</b>
<b>17. PŘÍLOHA 4 – ENERGETICKÝ MANAGEMENT .....</b>	<b>55</b>

# 1. Cíle, východiska studie a zdroje dat

Terciární sektor zahrnuje komerční a veřejné služby a je dlouhodobě třetím největším konečným spotřebitelem energie s aktuálním podílem na konečné spotřebě energie zhruba ve výši 9 %. Energie se v tomto sektoru využívá na vytápění (50 %), přípravu teplé vody (7 %) a na spotřebu elektrospotřebičů (43 %), z toho připadá na technologie 71 %, chlazení, klimatizaci a vzduchotechniku 11 %, osvětlení 18 %. Čtyři největší odvětví v podle výše konečné spotřeby v tomto sektoru jsou: obchod, školství, zdravotnictví a státní správa (včetně obrany a policie). Tato odvětví se společně podílejí více než polovinou na celkové konečné spotřebě energie v terciárním sektoru.

Spotřeba energie narůstá zejména v sektoru obchodu. Spotřeba zemního plynu v období 2005–2006 vzrostla o 36 %, spotřeba elektřiny o 5 %. Pozitivní může být pokles spotřeby benzínu o téměř 9 % a stagnace spotřeby nafty (zřejmě v souvislosti s rychlejší obnovou vozového parku). Pohonné hmoty však do energetických bilancí v rámci této studie nevstupují. K tomu je nutno dodat, že statistická data udávaná ČSÚ jsou nedůvěryhodná, a nelze je tak využít v plném rozsahu. V ročních přehledech spotřeby paliv a energií ČSÚ se u jednotlivých let objevují různé údaje, aniž by tyto změny byly uspokojivě vysvětleny.

## 1.1. Cíle a východiska studie

Cílem této studie je vyčíslit potenciál úspor energie v budovách terciárního sektoru České republiky do roku 2050 a stanovit investiční náročnost jeho praktické realizace.

Konečná spotřeba energie je v této studii členěna dle účelu užití do pěti kategorií:

- vytápění
- příprava teplé užitkové vody (TV)
- elektrická energie – chlazení a klimatizace
- elektrická energie – technologie
- elektrická energie – osvětlení

Spotřeba energie v budovách terciárního sektoru je závislá na mnoha faktorech. V dlouhodobém období do roku 2050 lze za významné faktory ovlivňující spotřebu energie a zároveň umožňující její úspory považovat zejména následující:

- vývoj a změna klimatu
- omezené zdroje fosilních paliv
- vývoj nových technologií
- využívání obnovitelných zdrojů energie v budovách
- vývoj materiálů pro výstavbu a technických norem
- rozvoj terciárního sektoru
- institucionální nástroje ( politika prosazování energetických úspor)

## 1.2. Zdroje dat

Bilance spotřeby v terciárním sektoru, jenž zahrnuje níže uvedené soukromé i veřejné služby, byla vytvořena podle OKEČ tak, jak je alespoň částečně zpracovávána statistika Českým statistickým úřadem, viz následující tabulka.

**Tabulka 1: Členění terciárního sektoru dle subsekcí OKEČ**

<b>G</b>	Obchod; opravy motorových vozidel a výrobků pro osobní spotřebu a převážně pro domácnost
	50 – Obchod, opravy a údržba motorových vozidel; maloobchodní prodej pohonných hmot 51 – Velkoobchod a zprostředkování velkoobchodu (kromě motorových vozidel) 52 – Maloobchod kromě motorových vozidel; opravy výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost
<b>H</b>	Ubytování a stravování
<b>I</b>	Doprava, skladování, spoje
	60 – Pozemní a potrubní doprava 61 – Vodní doprava 62 – Letecká a kosmická doprava 63 – Vedlejší a pomocné činnosti v dopravě; činnosti cestovních kancelářů a agentur 64 – Spoje
<b>J</b>	Finanční služby a zprostředkování
	65 – Finanční zprostředkování kromě pojišťovnictví a penzijního financování 66 – Pojišťovnictví a penzijní financování kromě povinného sociálního zabezpečení 67 – Pomocné činnosti související s finančním zprostředkováním
<b>K</b>	Činnost v oblasti nemovitostí a pronájmu; podnikatelské činnosti
	70 – Činnosti v oblasti nemovitostí 71 – Pronájem strojů a přístrojů bez obsluhy, pronájem výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost 72 – Činnosti v oblasti výpočetní techniky 73 – Výzkum a vývoj 74 – Ostatní podnikatelské činnosti
<b>L</b>	Veřejná správa a obrana, povinné sociální zabezpečení
<b>M</b>	Vzdělávání
<b>N</b>	Zdravotní a sociální péče; veterinární činnosti
<b>O</b>	Ostatní veřejné, sociální a osobní služby
	90 – Odstraňování odpadních vod a odpadů, čištění města, sanační a podobné činnosti 91 – Činnosti odborových, profesních a podobných organizací j. n. 92 – Rekreační, kulturní a sportovní činnosti 93 – Ostatní činnosti
<b>P</b>	Činnost domácností
	95 – Činnosti domácností jako zaměstnavatelů domácího personálu 96 – Činnosti domácností produkujejících blíže neurčené výrobky pro vlastní potřebu 97 – Činnosti domácností poskytujících blíže neurčené služby pro vlastní potřebu
<b>Q</b>	Exteritoriální organizace a instituce
Nezařazen	Nezařaditelná spotřeba (údaje o spotřebě bez vyznačení OKEČ)

*Zdroj: data ČSÚ*

Pro výpočty potenciálu úspor byla použita zejména následující data Českého statistického úřadu:

- populační prognóza České republiky do roku 2050 (střední varianta)
- měrné spotřeby energie podle účelu užití, ENERGO 2004
- spotřeby paliv a energie v letech 2003–2005 podle různých hledisek

Dále byly použity:

- zpracované energetické audity z oblasti terciárního sektoru (186 auditů)
- analytické části všech krajských energetických koncepcí, zpracovaných v souladu s nařízením vlády č.195/2001 Sb.
- akční plány krajských energetických koncepcí, zejména pro oblast úspor energií
- dostupné informace z územních energetických koncepcí měst a mikroregionů
- metodika zpracování plánů úspor energie
- ekonomické posuzování energeticky úsporných opatření v budovách
- normy ČSN 73 0540:1979, ČSN 73 0540:1994, ČSN 73 0540:2002.

Průměrná doba cyklu komplexní rekonstrukce budov terciární sféry je v průměru zřejmě o něco delší než v případě obytných budov. S ohledem na velkou různorodost budov v terciárním sektoru nelze tuto dobu s dostatečnou přesností zprůměrovat. V oblasti veřejné správy je cyklus rekonstrukce delší než 50 let, ani to však není zcela přesný odhad, protože většina rekonstrukcí se neprovádí komplexně, ale po částech, podle momentální dostupnosti prostředků v rozpočtu. V průměru se doba cyklu rekonstrukcí pohybuje v rozmezí zhruba 40–50 let. Komplexní rekonstrukcí se rozumí realizace opatření uvedených v kapitole 4.1.

V případě komplexních rekonstrukcí, ale i u novostaveb, částečných rekonstrukcí a v některých případech i v nerekonstruovaných budovách je kromě nižší energetické náročnosti na vytápění počítáno i s nižší spotřebou nezemědělné elektřiny a energie na kompletní technologické celky budov a vybavení spotřebiči. Odhadem lze říci, že s tímto klesajícím trendem je možné počítat již zhruba od roku 2010, kdy převáží úspora v důsledku náhrady starých spotřebičů úspornějšími nad absolutním nárůstem spotřeby zapříčiněným rok od roku vyšším počtem spotřebičů.

V případě spotřeby energie na chlazení a klimatizaci je nutno počítat s dalším nárůstem právě z důvodu delšího cyklu sanace budov a provádění pouze částečných rekonstrukcí, kdy je často upřednostněno vybavení budov technologií chlazení nebo klimatizací před komplexní sanací a úpravou tepelně-technických vlastností budovy.

Poznámka: Nezemědělná elektřina zahrnuje osvětlení a provoz elektrospotřebičů.

### **1.3. Charakteristika terciárního sektoru**

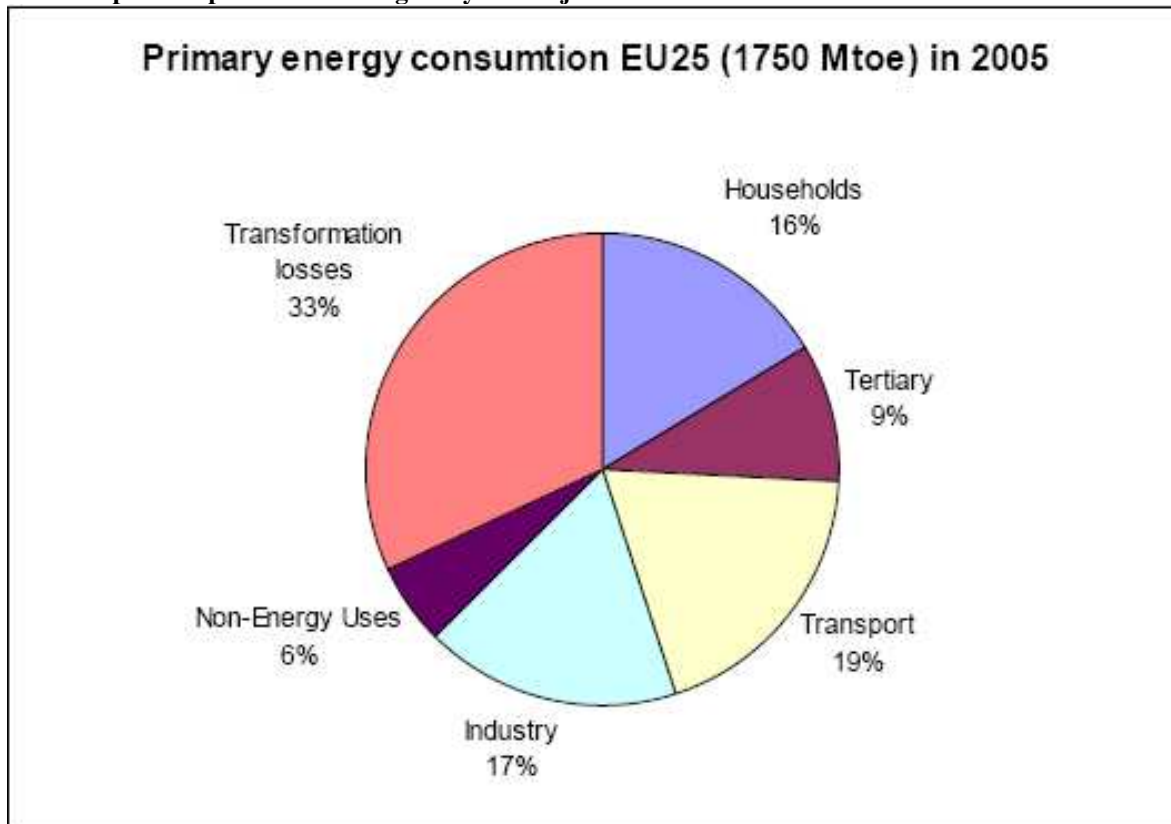
V prioritách rozvoje jednotlivých krajů České republiky je zmiňována zejména podpora rozvoje sociálních služeb a podpora rozvoje současných kulturních a společenských aktivit, sportu, rozvoje cestovního ruchu a turistiky. Také je uveden rozvoj přeshraničních aktivit, obnovy kulturních památek, rozvoj celoživotního vzdělávání a zvyšování vzdělanosti obecně, zvyšování vybavenosti škol a vzdělávacích institucí a rozvoj podnikatelských činností v oblasti služeb.

V sektoru služeb se ve výhledu do roku 2050 očekává největší rozmach, a to zejména v oblasti lázeňství a turistického ruchu, ubytovacích a stravovacích kapacit, ale také v oblasti služeb pro podniky a ve vybavenosti sítí obchodů (dvojnásobek dnešního stavu).

Subjekty terciárního sektoru jsou, co se týče vytápění, vytápění převážně plynofikované. Tuhá paliva se spotřebovávají nejvíce v maloobchodu, veřejné správě a v sektoru obrany.

Z Akčního plánu energetické efektivity EU vyplývá, že terciární sektor se v rámci EU podílí na spotřebě primárních zdrojů energie v průměru devíti procenty (viz následující graf). Graf udává relace mezi jednotlivými sektory, velmi přibližně je pro orientaci lze přenést i na konečnou spotřebu energie.

Graf 1: Spotřeba primárních energetických zdrojů v EU25



Zdroj: Akční plán energetické efektivity EU

Jak bylo výše uvedeno, Český statistický úřad disponuje údaji o spotřebě paliv a energií v terciárním sektoru v členění dle OKEČ<sup>1</sup>, nicméně tyto údaje je nutné ověřovat jinými metodami. Metody práce s dostupnými daty jsou popsány v následující kapitole.

Z návrhu akčního plánu ČR (MPO, 2007) vychází údaj, který předpokládá, že se terciární sektor podílí na celkové konečné spotřebě zhruba 11 %.

Podle údajů ČSÚ (členění dle OKEČ) je **podíl terciárního sektoru na celkové konečné spotřebě 8,3 % (bez kapalných paliv)**.

Vždy je třeba rozlišovat, zda je započtena spotřeba PHM, či nikoli, což v případě Akčního plánu není jasné. U podílu získaného z dat ČSÚ se jedná o hodnotu bez započtení spotřeby PHM.

<sup>1</sup> Odvětvová klasifikace ekonomických činností

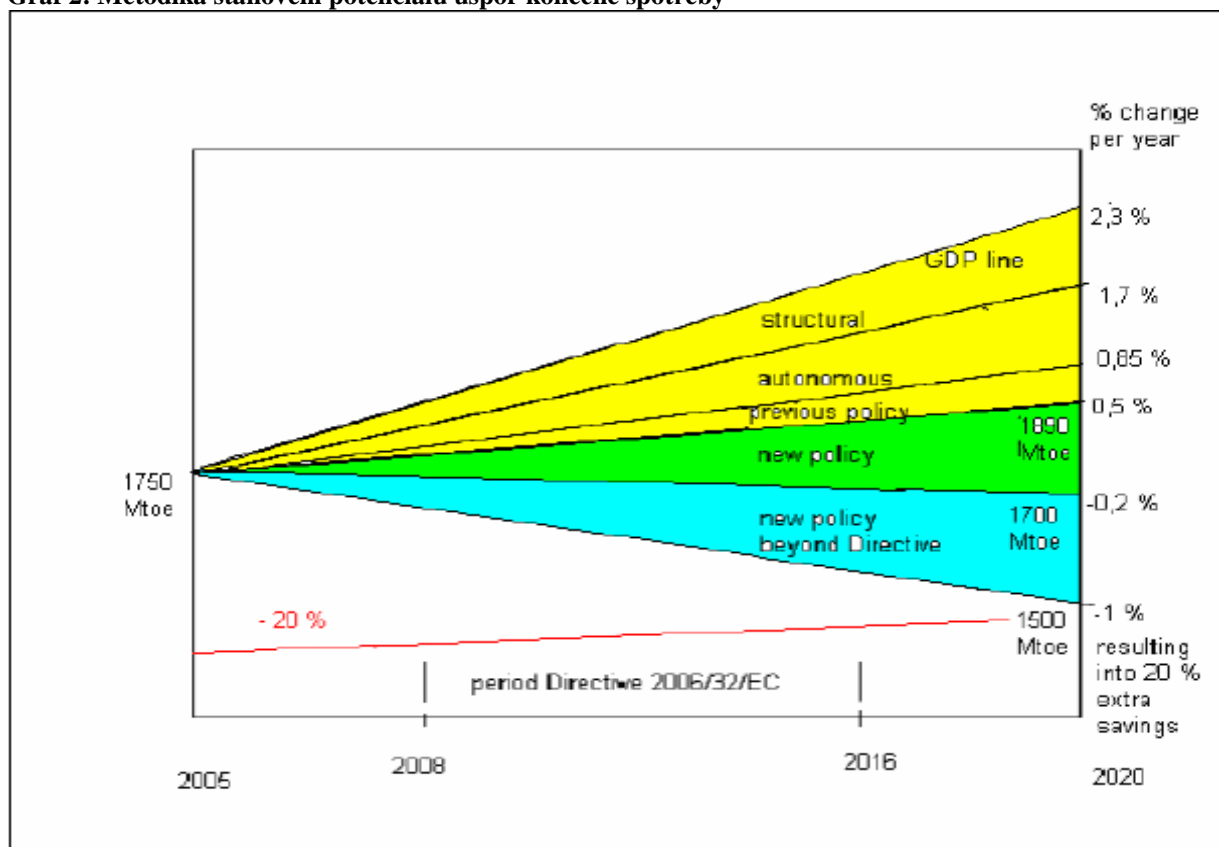
## 2. Metodika

Potenciál úspor energie v rámci České republiky v budovách terciárního sektoru do roku 2050 je kalkulován jako rozdíl mezi současnou roční spotřebou energie a předpokládanou spotřebou energie v roce 2050.

Základní data byla získána dvojitým způsobem: jednak pocházejí ze šetření ČSÚ členěného dle OKEČ, pro posouzení „zdola“ pak bylo využito údajů ze zhruba 180 energetických auditů budov z předmětných oblastí terciárního sektoru.

Východiskem pro metodiku výpočtu byla též metodika výpočtu potenciálu úspor konečné spotřeby energie v EU. Ta je představena následujícím grafem, vyjadřujícím prognózy vývoje konečné spotřeby v několika variantách, z nichž „zelená“ vyjadřuje působení Směrnice 2006/32/EK a „modrá“ udává následná opatření po období působnosti této směrnice (2008–2016).

**Graf 2: Metodika stanovení potenciálu úspor konečné spotřeby**

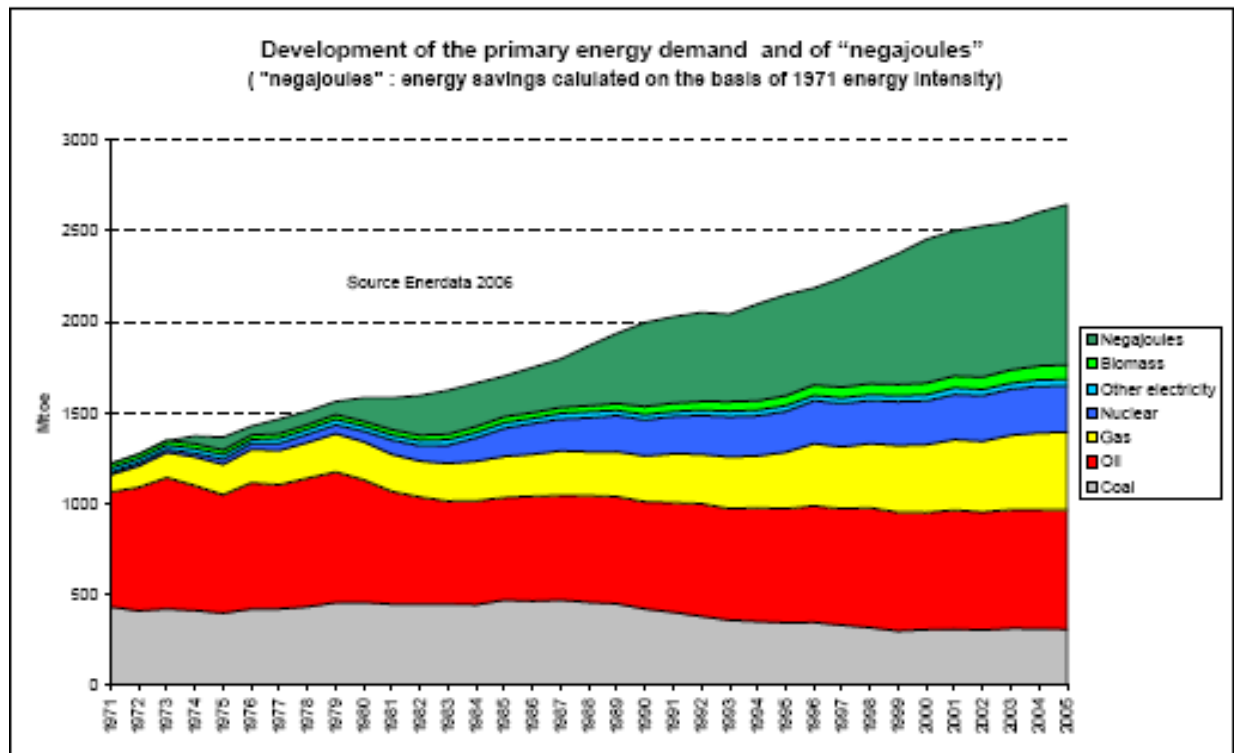


*Zdroj: Akční plán energetické efektivity EU*

Tato analýza a následně i politika EU vycházejí z minulé zkušenosti, jíž ilustruje další graf. Ten vyjadřuje úspory energie (negaenergie) od roku 1971 do roku 2006 v členských státech EU.



Graf 3: Spotřeba primárních zdrojů energie (včetně úspor energie)



Zdroj: Akční plán energetické efektivity EU

## 2.1. Předpoklady

Potenciál úspor do roku 2050 je vyčíslen za následujících předpokladů:

- průměrná doba cyklu komplexní rekonstrukce budov v terciárním sektoru je 45 let;
- v roce 2050 bude skladba budov terciárního sektoru taková, že průměrná hodnota bude odpovídat (současnému) nízkoenergetickému standardu (kategorie A dle platné legislativy);
- nejpozději od roku 2030 budou výstavba a rekonstrukce probíhat především v pasivním standardu (spotřeba energie cca ještě o dvě třetiny nižší než nízkoenergetický standard);
- u novostaveb a rekonstrukcí se kromě nižší energetické náročnosti na vytápění předpokládá i nižší spotřeba nezemědělné elektřiny a energie na chlazení, klimatizaci a kompletní technologické celky budov (především z důvodu využívání efektivnějších spotřebičů), tzn. očekává se, že novostavba bude vybavena úspornějšími spotřebiči;
- u částečných rekonstrukcí se i v případě, že budova není rekonstruována, předpokládá průběžná výměna zastaralých, zejména elektrických spotřebičů za nové a účinnější;
- prognóza počtu nových budov terciární sféry vychází z odhadů vývoje počtu obyvatel při současném zohlednění nižšího nárůstu počtu nových budov v některých oblastech terciárního sektoru;
- výpočty vycházejí z konečné spotřeby energie, není rozlišen druh primární energie ani způsob dodávky (zemní plyn, uhlí, teplo z CZT, OZE), pouze je rozlišena spotřeba tepla (vytápění a příprava TV) a elektřiny;
- výpočty jsou provedeny pro spotřebu energie v budovách, není zahrnuta spotřeba energie v podobě PHM (dle dat ČSÚ zhruba 30 % celkové spotřeby tepla a elektřiny);
- do terciárního sektoru není započtena pozemní, lodní ani jiná doprava.

Podrobnější okrajové podmínky a předpoklady pro výpočty úspor v oblasti vytápění, přípravy TV a spotřeby nezemědělné elektřiny a energie na chlazení, klimatizaci a kompletní technologické celky budov terciární sféry jsou uvedeny v kapitolách 4.2., 5.2., 6.2. a 7.2.

Pro účely výpočtu absolutní hodnoty spotřeby energie, z níž je následně odvozen potenciál úspor, byly stanoveny koeficienty absolutního nárůstu energie v příštích letech v souvislosti s novou výstavbou v terciárním sektoru.

Ze statistických údajů nevyplývá, že by spotřeba energie v terciárním sektoru dramaticky rostla, jakkoli narůstá počet logistických center, administrativních budov, obchodních center apod. Spotřeba elektřiny roste; je však možné, že současně dochází k opouštění stávajících objektů a efektivnějšímu nakládání s energií v objektech nových. Přesto je nutné v terciárním sektoru i v dalších letech počítat s nárůstem spotřeby. Tento nárůst by však měl být postupně stále více kompenzován úsporami energie.

Předpokládáme, že nárůst spotřeby v důsledku toho, co ekonomové středního proudu nazývají „ekonomickým růstem“, bude ve většině případů (dle struktury spotřeby) kompenzován úsporami energie ve stávajících objektech (nová výstavba bude splňovat stále přísnější kritéria). Pro účely výpočtu byly stanoveny následující koeficienty:

**Tabulka 2: Nárůst spotřeby energie v souvislosti s novou výstavbou**

	tříleté tempo růstu do roku 2010	pětileté tempo růstu do roku 2015	pětileté tempo růstu do roku 2020
G – obchody, opravy	3,0 %	3,0 %	2,0 %
H – ubytování, stravování	3,0 %	3,0 %	3,0 %
I – doprava, skladování, spoje	4,0 %	3,0 %	2,0 %
J – finanč. služby, zprostředkování	2,0 %	2,0 %	1,0 %
K – nemovitosti, pronájem,	2,0 %	2,0 %	1,0 %
L – veř.správa, obrana, soc.zab.	1,0 %	0,0 %	0,0 %
M – vzdělávání	1,0 %	1,0 %	0,0 %
N – zdrav. a soc.péče, veterinár.péče	1,0 %	2,0 %	1,0 %
O – ostat. veřejné, soc. a osob.služby	2,0 %	3,0 %	3,0 %

Tento trend růstu byl dále vztažen k předpokládanému vývoji spotřeby energie na vytápění a přípravu TV a elektřiny v období do roku 2050, dle předpokladů uvedených výše. Celkový počet objektů (podlahových ploch) bude stagnovat. Celková spotřeba energie v terciárním sektoru tedy v tomto modelu po roce 2020 klesá rychleji v důsledku realizace energeticky úsporných opatření.

Vzhledem k nedostupnosti dat za sektory (dle OKEČ) P a Q a s ohledem na jejich předpokládané minimální hodnoty nejsou tato data zahrnuta do výpočtu potenciálu úspor energie.

### 3. Popis současného stavu

#### 3.1. Přehled budov terciárního sektoru a spotřeby energií

Pro posouzení možnosti úspor energie v terciárním sektoru je východiskem současná spotřeba tepla a spotřeba elektrické energie v členění podle počtu jednotlivých zařízení a budov.

**Tabulka 3: Členění terciárního sektoru dle počtu zařízení, budov a spotřeby energií**

		Počet zařízení	Počet budov	Spotřeba tepla (GJ) 2005	Spotřeba el. energie (MWh) 2005
<b>G</b>	Obchod; opravy mot. vozidel a výrobků pro osobní spotřebu/pro domácnost	658 014	182 856	3 896 500	1 444 833
<b>H</b>	Ubytování a stravování	123 243	19 067	1 245 434	274 615
<b>I</b>	Doprava, skladování, spoje	82 677	41 866	4 061 947	2 710 666
<b>J</b>	Finanční služby a zprostředkování	71 039	10 420	729 558	190 876
<b>K</b>	Činnost v oblasti nemovitostí a pronájmu; podnikatelské činnosti	475 911	18 060	6 644 991	652 072
<b>L</b>	Veřejná správa a obrana, povinné soc. zabezpečení	15 434	16 105	5 630 200	742 897
<b>M</b>	Vzdělávání	35 208	25 160	7 041 698	618 464
<b>N</b>	Zdravotní a sociální péče; veterinární činnosti	34 026	16 410	6 054 552	718 862
<b>O</b>	Ostatní veřejné, sociální a osobní služby	192 129	27 502	3 559 369	605 972
<b>CELKEM</b>				<b>38 864 249</b>	<b>7 958 907</b>

*Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočet*

Komentář k tabulce je obsahem kapitoly 3.4.

#### 3.2. Bilance roční spotřeby paliv a energie – stávající stav

Pro hodnocení potenciálu úspor energie v terciárním sektoru musíme vycházet ze současného stavu roční spotřeby paliv a energií v České republice především z hlediska roční spotřeby primárních paliv a elektrické energie.

**Tabulka 4: Bilance spotřeby elektrické energie ČR, 2000–2005**

Ukazatel	2000	2001	2002	2003	2004	2005 <sup>1)</sup>
	mil. kWh					
Konečná spotřeba celkem	47 945	49 431	49 497	50 656	52 370	53 726

<sup>1)</sup> předběžné údaje

*Zdroj: data ČSÚ*

**Tabulka 5: Bilance roční spotřeby primárních paliv a elektrické energie ČR – členěno dle skupenství paliv**

Ukazatel	2000	2001	2002	2003	2004	2005 <sup>1)</sup>
	PJ					
Prvotní energetické zdroje použité v ČR	1 656,7	1 693,1	1 704,9	1 812,7	1 842,3	1 835,2
z toho:						
tuhá paliva	906,4	916,4	887,4	910,9	900,4	883,6
kapalná paliva	314,7	316,6	313,3	336,9	371,4	395,7
plynná paliva	317,8	338,8	331,9	337,7	335,4	323,9
prvotní teplo a elektrina	117,8	121,4	172,3	227,3	235,1	232,0
Ztráty celkem	655,6	640,9	673,5	723,8	741,3	736,4
Bilanční rozdíly	1,5	4,4	5,4	6,7	9,0	8,8
Konečná spotřeba	1 002,6	1 056,6	1 036,8	1 095,6	1 110,0	1 107,6

1) předběžné údaje

Zdroj: data ČSÚ

### 3.3. Vývoj spotřeby vybraných paliv a elektrické energie v letech 2003–2005

Pro posouzení vývoje spotřeby paliv a elektrické energie je v níže uvedených tabulkách uvedena spotřeba vybraných paliv a elektrické energie v letech 2003 až 2005, což nám umožňuje zhodnocení vývoje jejich spotřeby subsekcích terciárního sektoru.

**Tabulka 6: Spotřeba vybraných paliv a elektrické energie podle odvětví OKEČ v letech 2003 až 2005**

	2003	2004	2005	2003	2004	2005
	Černé uhlí (GJ)			Hnědé uhlí (GJ)		
<b>CELKEM ČR</b>	<b>233 202 748</b>	<b>218 775 751</b>	<b>224 881 523</b>	<b>566 186 223</b>	<b>564 161 207</b>	<b>566 002 186</b>
z toho:						
Obchod, opravy mot. vozidel aj.	29 119	43 776	30 778	186 236	180 755	128 365
Ubytování a stravování	1 585	729	2 671	13 542	11 934	9 568
Doprava, skladování, spoje	44 057	46 935	32 404	303 208	262 830	214 115
Finanční služby a zprostředkování	855	390	0	117	108	41
Činnost v oblasti nemovitostí, podnikatelské činnosti	913	10 756	16 731	461 347	720 357	888 508
Veřej. správa a obrana, pov. soc. zabezpečení	38 866	59 139	79 079	1 043 746	881 993	470 495
Vzdělávání	33 721	41 654	36 758	186 108	188 249	153 895
Zdravotní a soc. péče, veterinární činnosti	39 706	53 168	6 298	80 648	55 776	56 097
Ostatní veřejné, soc. a osobní služby	903	14 648	12 589	155 149	37 924	37 777
<b>CELKEM TERC. SEKTOR</b>	<b>189 725</b>	<b>271 195</b>	<b>217 308</b>	<b>2 430 101</b>	<b>2 339 926</b>	<b>1 958 861</b>

Zdroj: data ČSÚ

**Tabulka 7: Spotřeba vybraných paliv a elektrické energie podle odvětví OKEČ v letech 2003 až 2005**

	2003	2004	2005	2003	2004	2005
	Lehké topné oleje (GJ)			Těžké topné oleje (GJ)		
<b>CELKEM ČR</b>	<b>5 906 011</b>	<b>6 513 904</b>	<b>5 654 918</b>	<b>19 350 600</b>	<b>22 991 360</b>	<b>21 538 920</b>
z toho:						
Obchod, opravy mot. vozidel aj.	71 276	70 092	69 003	349 340	12 760	3 270
Ubytování a stravování	14 763	11 717	11 802	0	0	0
Doprava, skladování, spoje	127 322	238 319	208 708	990	240	960
Finanční služby a zprostředkování	0	0	0	0	0	0
Činnost v oblasti nemovitostí, podnikatelské činnosti	69 965	65 407	43 950	1 080	120	280
Veřej. správa a obrana, pov. soc. zabezpečení	213 657	137 983	177 279	360	38 120	320
Vzdělávání	55 836	54 984	56 048	0	1 560	0
Zdravotní a soc. péče, veterinární činnosti	80 666	75 252	83 754	34 240	26 760	40
Ostatní veřejné, soc. a osobní služby	47 206	113 111	21 236	70 920	92 200	77 160
<b>CELKEM TERCIÁR. SEKTOR</b>	<b>680 691</b>	<b>766 865</b>	<b>671 780</b>	<b>456 930</b>	<b>171 760</b>	<b>82 030</b>

*Zdroj: data ČSÚ*
**Tabulka 8: Spotřeba vybraných paliv a elektrické energie podle odvětví OKEČ v letech 2003 až 2005**

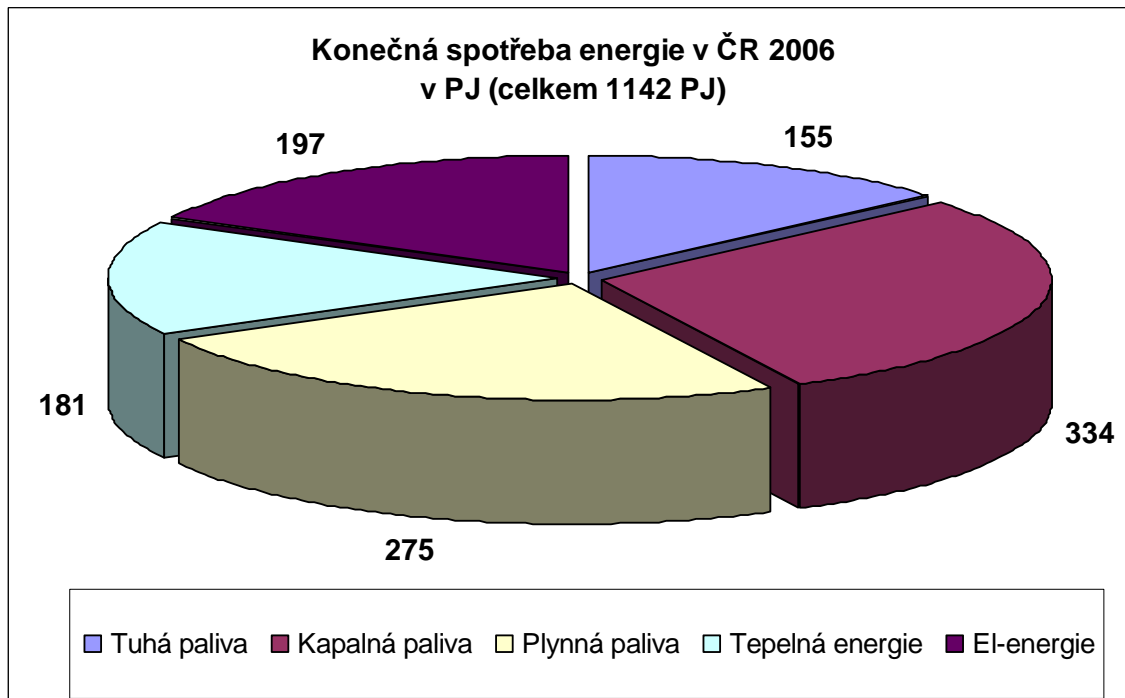
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
	Zemní plyn (GJ)			Elektrická energie (MWh)		
<b>CELKEM ČR</b>	<b>191 157 224</b>	<b>194 101 648</b>	<b>193 362 720</b>	<b>42 648 747</b>	<b>43 679 082</b>	<b>44 170 256</b>
z toho:						
Obchod, opravy mot. vozidel aj.	3 733 232	4 106 928	3 575 084	1 489 006	1 612 331	1 444 833
Ubytování a stravování	2 036 149	1 263 644	1 221 393	285 630	283 766	274 615
Doprava, skladování, spoje	4 127 442	3 230 884	3 605 760	2 702 132	2 699 275	2 710 666
Finanční služby a zprostředkování	558 067	703 392	729 517	197 834	190 446	190 876
Činnost v oblasti nemovitostí, podnikatelské činnosti	6 362 160	5 994 676	5 695 522	511 677	586 929	652 072
Veřej. správa a obrana, pov. soc. zabezpečení	5 680 446	5 578 754	4 903 027	735 980	749 886	742 897
Vzdělávání	6 351 074	6 707 690	6 794 997	507 141	585 806	618 464
Zdravotní a soc. péče, veterinární činnosti	6 706 884	5 947 484	5 908 363	739 389	858 401	718 862
Ostatní veřejné, soc. a osobní služby	2 586 417	2 757 672	3 410 607	559 435	575 023	605 972
<b>CELKEM TERCIÁR. SEKTOR</b>	<b>38 141 871</b>	<b>36 291 124</b>	<b>35 844 270</b>	<b>7 728 224</b>	<b>8 141 863</b>	<b>7 959 257</b>

*Zdroj: data ČSÚ*

Z uvedených informací vyplývá, že podíl terciárního sektoru na spotřebě černého uhlí v ČR je cca 0,1 %, jeho podíl na spotřebě hnědého uhlí se pohybuje kolem 3,5 %. Na spotřebě LTO v ČR se terciární sektor podílí přibližně 12 % a v případě lehkého topného oleje je to okolo

0,4 %. Naopak podíl terciárního sektoru na spotřebě zemního plynu v ČR je přibližně 18,5 % a u elektrické energie je to cca 18,1 %.

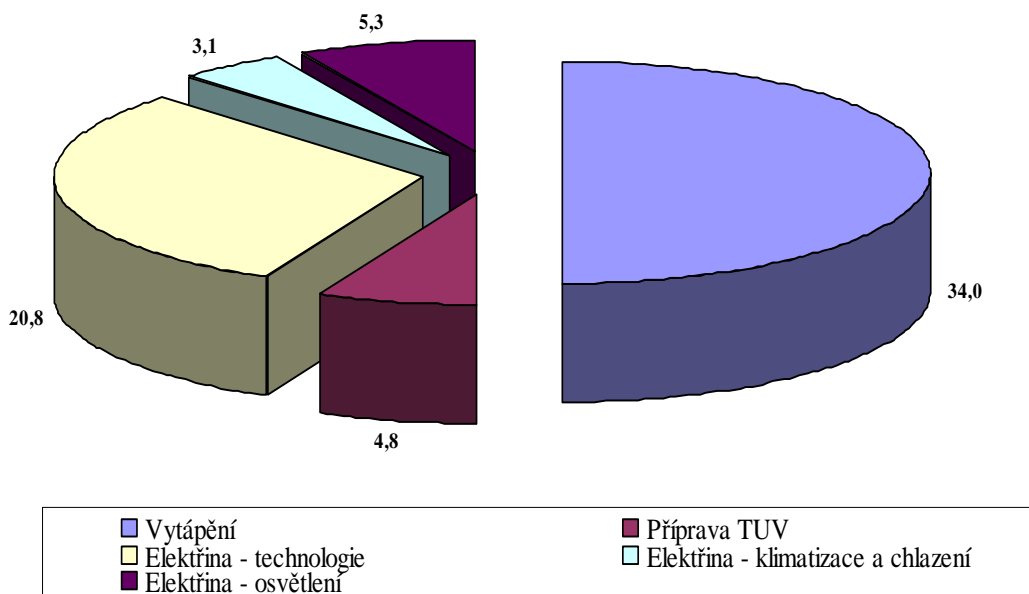
**Graf 4: Podíl spotřeby vybraných paliv a elektrické energie na spotřebě v ČR**



*Zdroj: Akční plán energetické účinnosti ČR*

V rámci výpočtů je počítáno se spotřebou energie v terciárním sektoru ve výši 67,45 PJ (bez spotřeby kapalných paliv pro dopravu). Podrobnější strukturu konečné spotřeby energie v terciárním sektoru dle druhu užití znázorňuje následující graf.

**Graf 5: Konečná spotřeba energie v terciárním sektoru**



*Zdroj: ČSÚ, vlastní dopočty*

### 3.4. Sledované a hodnocené typy budov dle účelu užití

Diferenciace budov využívaných terciárním sektorem je značná. Budovy lze rozlišovat podle období výstavby, podle účelu užití (druhu provozu) a také podle formy vlastnictví.

Pro orientaci je uveden přehled počtu budov v sektoru vzdělávání, kultury a ubytování. V roce 2006 bylo v ČR celkem 4834 mateřských škol, 4474 základních škol, 354 gymnázií, 908 středních odborných škol a 731 odborných učilišť, 171 vyšších odborných škol a 64 vysokých škol. V oblasti kulturních zařízení je 342 kulturních středisek, 273 divadel, 611 stálých kin, 6 493 knihoven a 1 880 muzeí a galerií vč. jejich poboček. V oblasti ubytování je k dispozici celkem 7608 stálých ubytovacích zařízení. V ČR existují také velké, často opuštěné armádní objekty, jejichž revitalizace představuje vážný problém. V armádních objektech jsou ve značné míře stále používána tuhá uhelná paliva. Spotřeba energie ve veřejném sektoru, kam patří budovy ve státním, krajském a obecním majetku (tj. přibližně kategorie L, M, N, O) tvoří cca 21 % spotřeby terciárního sektoru.

#### ***A) Budovy pro provoz obchodních činností, opravy motorových vozidel a výrobků pro osobní spotřebu – pro domácnost***

Do této kategorie spadá největší počet budov, co do období výstavby značně diferencovaných. Převládá soukromá forma vlastnictví. Co se týče druhu provozu, náležejí do této kategorie budovy v rozsahu od drobných provozoven (1 malá budova opravářské dílny) přes maloobchodní prodejní jednotky různého sortimentu zboží až po rozsáhlé malo- či velkoobchodní jednotky typu supermarketů a hypermarketů s rozsáhlou prodejní plochou. Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie jsou zde zastoupena všechna používaná paliva. Malo- či velkoobchodní jednotky typu supermarketů a hypermarketů se sortimentem potravin vykazují velkou energetickou náročnost kvůli zajištění provozu chladicích zařízení a u velkoobchodních jednotek také klimatizace.

#### ***B) Budovy pro účely ubytování a stravování***

Budovy, v nichž se poskytuje ubytování a stravování, tvoří z hlediska počtu budov v terciárním sektoru čtvrtou nejpočetnější skupinu. Z hlediska druhu provozu se jedná o budovy v rozmezí od malých ubytoven či stravovacích zařízení až po značně rozsáhlé komplexy (hotely a penziony, hromadná ubytovací zařízení, restaurace a pohostinství aj.). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie jsou zde zastoupena všechna používaná paliva. Spotřeba teplé vody pro hygienické účely a převážně elektrické energie na přípravu jídel značně převyšuje spotřebu ostatních kategorií budov terciárního sektoru. Uplatněny jsou zde všechny formy vlastnictví – státní, krajské, obecní i soukromé; soukromé vlastnictví převažuje.

#### ***C) Budovy pro zabezpečení dopravy, skladování a spojů***

Jedná se o budovy, ve kterých se zajišťuje pozemní a potrubní doprava, vodní doprava, letecká doprava, různé vedlejší a pomocné činnosti v dopravě (logistická centra), sídla cestovních kanceláří a agentur, budovy spojů. Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie jsou zde zastoupena všechna používaná paliva. Vysoký podíl elektrické energie na celkové spotřebě energie je dán především jejím enormním využíváním jak pro provozní účely (trakce), tak pro vytápění budov a ohřev TV. Z hlediska formy vlastnictví se zde uplatňuje vlastnictví státní, krajské, obecní, ale i soukromé.

#### ***D) Budovy pro zabezpečení finančních služeb a zprostředkování***

V budovách je zajišťováno finanční zprostředkování, služby pojišťovnictví a penzijního financování, pomocné činnosti související s finančním zprostředkováním (banky, pojišťovny, směnárny atd.). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie je zde zastoupení všech používaných paliv. Z hlediska formy vlastnictví je zde uplatněno státní i soukromé vlastnictví.

### ***E) Budovy pro zajištění činností v oblasti nemovitostí a pronájmu a podnikatelských činností***

Tyto budovy tvoří z hlediska počtu budov šestou nejpočetnější skupinu v terciárním sektoru. Zajišťují se v nich činnosti v oblasti nemovitostí, pronájem strojů a přístrojů bez obsluhy, pronájem výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost, činnosti v oblasti výpočetní techniky, výzkum a vývoj a podnikatelské činnosti. Co se týče spotřeby paliv a elektrické energie, jsou zde zastoupena všechna používaná paliva. Z hlediska formy vlastnictví se zde uplatňuje vlastnictví od státního po soukromé.

### ***F) Budovy veřejné správy a obrany a pro administraci povinného sociálního zabezpečení***

Budovy veřejné správy a obrany a budovy pro administraci povinného sociálního zabezpečení jsou charakterizovány způsobem využití (obecní, městské a krajské úřady aj.). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie je zde zastoupení všech používaných paliv. Jsou zde uplatněny tyto formy vlastnictví: státní, krajské, obecní vlastnictví.

### ***G) Budovy pro zabezpečení vzdělávání***

Budovy pro zajištění vzdělávání jsou charakterizovány způsobem jejich využití (mateřské školy, základní školy, gymnázia a střední odborné školy, střední odborná učiliště, vysoké školy, vzdělávací zařízení a agentury). Období výstavby rovněž značně diferencuje tato zařízení – od cihlových staveb do r. 1920, přes železobetonové skelety, dále monolitické a prefabrikované železobetonové skelety až po dnešní novou výstavbu v nízkoenergetickém standardu (zatím výjimečnou u budov tohoto účelu užití). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie jsou zde zastoupena všechna používaná paliva. Podstatný podíl spotřeby energie připadá na oblast vytápění. Z hlediska formy vlastnictví jsou zde uplatněny všechny formy – vlastnictví státní, krajské, obecní i soukromé. V této oblasti se uplatňuje i forma církevního vlastnictví.

### ***H) Budovy pro poskytování zdravotní a sociální péče a veterinární činnosti***

Budovy pro zajištění zdravotní a sociální péče a veterinární činnosti jsou charakterizovány způsobem využití (nemocnice, ústavy a specializovaná pracoviště, lékárny a výdejny, odborné léčebné a rehabilitační ústavy, domovy pro seniory, ÚSP, penziony, DSP, veterinární zařízení atd.). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie jsou zde zastoupena všechna používaná paliva, na rozdíl od jiných kategorií budov terciárního sektoru je přibližně dvakrát vyšší spotřeba teplé vody pro hygienické účely a provoz. Z hlediska formy vlastnictví jsou zde uplatněny všechny formy – státní, krajské, obecní i soukromé vlastnictví. V této oblasti se uplatňuje rovněž forma církevního vlastnictví.

### ***I) Ostatní veřejné budovy, budovy pro zajištění sociálních a osobních služeb***

Veřejné budovy a budovy pro zajištění sociálních a osobních služeb jsou charakterizovány způsobem jejich využití (kulturní a vzdělávací zařízení, sportovní zařízení, zařízení pro odstraňování odpadních vod a odpadů, čištění města, sanační a podobné činnosti, rekreační zařízení aj.). Z hlediska spotřeby paliv a elektrické energie je zde zastoupení všech používaných paliv. Z hlediska formy vlastnictví jsou zde uplatněny všechny formy – státní, krajské, obecní i soukromé vlastnictví.

### ***J) Činnost domácností***

Do této skupiny jsou zahrnuty poradenské organizace a soukromníci, kteří nesídlí v samostatných budovách. Jsou pouze v nájemních vztazích. Spotřebu energie nevykazují.

### ***K) Exteritoriální organizace a instituce***

Poradenské organizace a instituce v oblasti právnických služeb, systémů kvality, energetiky apod. Nesídlí v samostatných budovách, jsou pouze v nájemních vztazích. Spotřebu energie nevykazují.



### 3.5. Přehled používaných stavebních konstrukcí a jejich charakteristika

Předpokladem pro stanovení spotřeby tepla nutného pro vytápění jednotlivých budov dle účelu jejich užití je mimo jiné znalost tepelně-technických parametrů jejich obvodových konstrukcí. Tato kapitola uvádí historický vývoj požadavků českých technických norem na obvodové konstrukce budov.

Ve druhé polovině 20. století došlo k postupnému vývoji požadavků na stavební prvky a konstrukce a stanovení maximální spotřeby tepla na vytápění. Důvodem k zavedení přísnějších požadavků na energetickou náročnost budov byla závislost na ropných krizích a citelné zdražení energie v západní Evropě 70. a 80. letech 20. století.

Poslední zpřísnění požadavků na energetickou náročnost budov přichází na konci dvacátého, respektive na počátku 21. století. Zpřísnění požadavků na stavební konstrukce a snaha o sjednocení „koeficientů“ je toho zřejmým důkazem. V České republice byly do října 2002 požadavky na výplně otvorů stanoveny pro součinitel prostupu tepla a na ostatní konstrukce pro tepelný odpor. Od listopadu 2002 došlo ke sjednocení a současné požadavky jsou udávány v jednotkách součinitele prostupu tepla.

Tabulka 9: Vývoj požadavků na součinitel prostupu tepla U

Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Výstavba od června 1964	Výstavba od ledna 1979	Výstavba od května 1994	Výstavba od listopadu 2002	Výstavba a renovace od roku 2005	Výstavba a renovace od roku 2007
Okna		3,70	2,90	1,80	1,70	1,70
Vnější stěna	1,467	0,894	0,461	0,38	0,38	0,38
Podlaha	1,369	1,091	1,034	0,60	0,60	0,45
Střecha	0,900	0,508	0,316	0,30	0,24	0,24

Pozn.: Voleny byly srovnatelné konstrukce, např. je uvažována těžká vnější stěna, podlaha na terénu, plochá střecha, svislé vnější okno. Požadavky platí pro venkovní teplotu -15 °C. Zdroj: data ČEA, ČSN

Následující přehled charakterizuje v textové a tabulkové části stavební konstrukce podle období výstavby.

#### Období do 60. let 20. století

Do tohoto období je zahrnuta veškerá rozmanitá výstavba a doposud využívané objekty vzniklé v průběhu naší historie. Mezi objekty převažují zejména městské domy a výstavba po první světové válce, jejíž parametry se v rozmezí 20.–50.let výrazně nelišily. Z hlediska metodologie výpočtu potenciálu se u tohoto typu výstavby kalkuluje s předpokladem čtyřicetiletého období mezi jednotlivými celkovými rekonstrukcemi.

#### 60.–70. léta 20. století

Obvodové stěny byly stavěny zejména s použitím děrovaných cihel a tvárníc tloušťky 300–400 mm, stěny ze škvárobetonu a z lehkých betonů. Tepelně izolační vrstvu ploché střechy v tomto období obvykle tvořily násypy ze škváry, dutinové cihly nebo vrstvy na bázi různých druhů monolitického betonu.

#### 70.–90. léta 20. století

Nejpoužívanějším stavebním materiálem pro obvodové stěny byly v tomto období panely z lehkého betonu tloušťky 240–300 mm, zdivo z pórobetonových tvárníc tl. 300–400 mm, keramické panely tloušťky 250–300 mm nejprve bez a později s tepelnou izolací a železobetonové sendvičové panely tloušťky 190–300 mm. V tomto období byly v naprosté většině případů používány ploché střechy různých skladeb. Tepelně izolační vrstvu tvořily např. plynosilikátové desky, pěnosklo, polystyren tloušťky 50–100 mm, v dvouplášťové střeše byla používána tepelná izolace z minerálních vláken tloušťky 60–80 mm, v pozdějším období o tloušťce 120 mm.

## 90. léta 20. století

Od devadesátých let minulého století je používáno obrovské množství stavebních materiálů ať již v praxi ověřených nebo nikoli. Pro výstavbu rodinných a bytových domů je nejčastěji používáno lehčené jednovrstvé zdivo. Nosný systém vícepodlažních bytových domů tvoří často železobetonová konstrukce. Současné *požadované hodnoty* ČSN 73 0540-2:2002 (Z1/2005) na součinitel prostupu tepla obvodových konstrukcí splňují např. dřevostavby s tloušťkou tepelné izolace minimálně 15 cm, konstrukce zděné z plných cihel tloušťky 45 cm + tepelná izolace tloušťky 10 cm, zdivo z keramických děrovaných tvarovek tloušťky 445 mm (na hranici splnitelnosti požadavků ČSN), stěny z tvárnic na bázi lehčeného betonu tloušťky 375 a 300 mm nebo menší, ale opatřené tepelnou izolací, a rovněž železobetonové panely s tepelně izolační vrstvou tloušťky minimálně 10 cm. S ohledem na energetickou náročnost vytápění je výhodnější navrhovat minimálně takové tloušťky tepelné izolace, aby byly splněny *doporučené hodnoty* uvedené normy.

**Tabulka 10: Skladba obvodových stěn**

<i>Období (přibližně)</i>	<i>Popis obvodové stěny</i>	<i>U [W/(m<sup>2</sup>K)]</i>
do roku 1920	zdivo z cihel pálených tl. 450 mm zdivo z cihel pálených tl. 600 mm zdivo z cihel pálených tl. 900 mm	1,400 1,100 0,800
1921– 1945	konstrukce z předcházejícího období a zdivo z děrovaných cihel a tvárnic tl. cca 300 mm zdivo ze škvárobetonu tl. 250–300 mm	1,600 1,800
1946– 1960	konstrukce z předch.období a zdivo z děrovaných cihel tl. 300–400 mm stěny z lehkých betonů tl. 300 mm	1,400 1,600
1961– 1980	konstrukce z předch.období a panel z lehkého betonu tl. 240–300 mm zdivo z pórobetonu tl. cca 300 mm keramický panel tl. 250–300 mm bez tepelné izolace kovoplastický panel (tzv.Boletický) tl.120 mm železobetonový panel sendvičový tl. 190–240 mm	1,000 1,100 1,200 0,700
po roce 1981	zdivo z pórobetonových tvárnic tl. 400 mm panel z lehkého betonu tl. cca 300 mm keramický panel tl. 300 mm s tepelnou izolací železobetonový panel sendvičový tl. cca 300 mm	0,700 0,900 0,800 0,600

Zdroj: data ČEA

**Tabulka 11: Otvorové vnější výplně**

<i>Období (přibližně)</i>	<i>Popis otvorové vnější výplně</i>	<i>U [W/(m<sup>2</sup>K)]</i>
do roku 1920	Okno dřevěné dvojité Dveře dřevěné	2,700 4,000
1921– 1945	Okno dřevěné dvojité Dveře dřevěné	2,700 4,000
1946– 1960	Okno dřevěné dvojité Okno dřevěné zdvojené Dveře dřevěné	2,700 2,900 4,000
1961– 1980	Okno dřevěné zdvojené Okno kovové zdvojené Dveře kovové s jednoduchým prosklením	2,900 4,000 4,750
po roce 1981	Okno dřevěné zdvojené Dveře kovové s jednoduchým prosklením	2,900 4,750

Zdroj: data ČEA

**Tabulka 12: Střechy**

<i>Období (přibližně)</i>	<i>Popis střechy</i>	<i>U [W/(m<sup>2</sup>K)]</i>
do roku 1920	šikmá střecha	3,000
1921– 1945	šikmá střecha	3,000
	jednoplášťová střecha s vrstvou škvárobetonu	2,000
	jednoplášťová střecha s tepelnou izolací z dutých cihel	1,400
	dvouplášťová střecha s násypem	1,200
1946– 1960	šikmá střecha	1,200
	jednoplášťová střecha s tepelnou izolací pěnobetonem a heraklitem	0,900
1961– 1980	konstrukce z předch.období a jednoplášťová střecha s tepelnou izolací z plynosilikátových desek nebo pěnoskla	0,700
	jednoplášťová střecha s tepelnou izolací polystyrenu tl. 50 mm	0,600
	dvouplášťová střecha s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 60–80 mm	0,400
po roce 1981	jednoplášťová střecha s tepelnou izolací polystyrenu tl. 1000 mm	0,400
	dvouplášťová střecha s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 120 mm	0,400

Zdroj: data ČEA

**Tabulka 13: Skladba podlahových konstrukcí a stropů**

<i>Období (přibližně)</i>	<i>Popis podlahové konstrukce, stropní konstrukce</i>	<i>U [W/(m<sup>2</sup>K)]</i>
do roku 1920	podlahy na terénu dřevěné	2,100
	stropy dřevěné trémové pod půdou s násypem škváry	1,000
	stropy dřevěné trémové nad suterénem s dřevěnou podlahou	0,900
	stropy keramické do ocelových nosníků pod půdou s násypem škváry	1,600
	stropy keramické do ocel. nosníků nad suterénem s dřevěnou podlahou	1,200
1921– 1945	konstrukce z předcházejícího období a stropy železobetonové pod půdou s násypem a potěrem	2,200
	stropy železobetonové nad suterénem s dřevěnou podlahou	1,600
1946 – 1960	konstrukce z předchozího období a stropy železobetonové pod půdou s vrstvou lehkého betonu	2,600
	stropy železobetonové nad suterénem s podlahou z PVC	1,600
	podlahy na terénu s tepelnou izolací z desek typu Izopat	2,100
1961– 1980	konstrukce z předchozího období a stropy železobetonové panelové pod půdou s potěrem	3,200
	stropy železobetonové panelové nad suterénem s podlahou z PVC	1,400
	stropy keramické z panelů a vložek pod půdou s potěrem	2,000
	stropy keramické z panelů a vložek nad suterénem s podlahou z PVC	0,900
	podlahy na terénu s tepelnou izolací z polystyrenu	1,200
po roce 1981	konstrukce z předchozího období a podlahy nad suterénem a na terénu s tepelnou izolací z polystyrenu tl. 50 mm	1,000

Zdroj: data ČEA

### 3.6. Dosavadní a současné požadavky na energetickou náročnost budov

Kapitola obsahuje vývoj požadavků na „energetickou náročnost budov“ v České republice. Tyto požadavky byly v různých obdobích stanovovány prostřednictvím různých parametrů (veličin), ale v zásadě se do roku 2007 vždy týkaly pouze spotřeby tepla na vytápění budovy. Přehled uvádí následující tabulka.

**Tabulka 14: Základní požadavky z hlediska potřeby tepla na vytápění podle českých předpisů**

Kritérium	Od roku	Jednotky	Hodnoty
potřeba tepla na vytápění vztažená k objemu 200 m <sup>3</sup> (pro byty)	1979	MWh/a	9,3
potřeba tepla na vytápění vztažená k objemu 200 m <sup>3</sup> (pro byty)	1992	MWh/a	6,5
celková tepelná charakteristika budovy (ostatní budovy)	1994	W/(m <sup>3</sup> K)	1,5.((A/V) + 0,1) / (A/V) + 1,1)*
potřeba tepla na vytápění vztažená na jednotkový vytápěný objem e <sub>v</sub> nebo na jednotkovou vytápěnou plochu e <sub>A</sub> **	2001	kWh/(m <sup>3</sup> a) kWh/(m <sup>2</sup> a)	20,64+ 26,03.(A/V)* 0,32.(20,64 + 26,03.(A/V))*
Průměrný součinitel prostupu tepla U <sub>em,N</sub> ***	2005	W/(m <sup>2</sup> K)	0,30 + 0,15 / (A/V)*

Zdroj: data MPO

\* v závislosti na kompaktnosti budovy (faktoru tvaru A/V dříve označovaném také jako geometrická charakteristika budovy)

\*\* podle vyhlášky č. 291/2001 Sb. pro větší budovy (spotřeba energie nad 700 GJ) financované ze soukromých prostředků, při použití veřejných prostředků pro všechny budovy

\*\*\* Podle ČSN 73 0540:2+Z1 (2005) závazné pro všechny nové a rekonstruované budovy. Hodnoty U<sub>em,N</sub> platí pro A/V v rozmezí 0,2–1,0. Pro A/V nižší než 0,2 platí hodnota 1,05 W/(m<sup>2</sup>K) a pro A/V vyšší než 1,0 platí hodnota 0,45 W/(m<sup>2</sup>K). Nadále platí vyhláška č. 291/2001 Sb.

**Tabulka 15: Charakteristické hodnoty spotřeby tepla – průměrné hodnoty ve školních budovách<sup>2</sup>**

	Jednotky	2004	2005	2006
Spotřeba tepla na vytápění	kWh/m <sup>2</sup> .a	134	128	123

Zdroj: data ČEA

S účinností od 1. 7. 2007 byla zrušena vyhláška 291/2001 Sb., která stanovovala požadavky na měrnou spotřebu tepla na vytápění budov, a byla nahrazena vyhláškou č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov, která ovšem stanoví požadavky na celkovou měrnou spotřebu energie budov.

V roce 2005 došlo ke zpracování podkladů pro implementaci Směrnice 91/2002/ES o energetické náročnosti budov do české legislativy. Na základě těchto podkladů byl schválen zákon č. 177/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií.

S implementací směrnice 91/2002/ES o energetické náročnosti budov přichází rozšíření oblasti hodnocení spotřeby energie v budovách. Kromě požadavků na stavební konstrukce a vytápění budou podle nové metodiky hodnocení energetické náročnosti budov zohledněny i další oblasti spotřeby energie jako je chlazení, mechanické větrání, klimatizace, příprava teplé vody, osvětlení a pomocná energie. Tyto oblasti se nehodnotí každá odděleně, ale jedná se o hodnocení celku se zohledněním vlivů synergického efektu. Hodnotícím kritériem budovy je tedy její celková roční dodaná energie.

V roce 2006 došlo ke zpracování metodiky a vypracování nové vyhlášky č. 148/2007 Sb. s platností od 1. 7. 2007 o energetické náročnosti budov, která nahradila vyhlášku č. 291/2001 Sb., podle níž byla dosud hodnocena energetická náročnost vytápění.

<sup>2</sup> Průměrné hodnoty z energetických auditů školních budov s ekvitermním řízením vytápění, ale bez realizace zateplení.

Přístup a metodika hodnocení uvedená v nové vyhlášce se diametrálně liší od dosavadních postupů hodnocení energetické náročnosti budov. Nová metodika se opírá o postupy a metody výpočtu energetické náročnosti budov v Německu a Dánsku s maximálním využitím dostupných dat pro Českou republiku. Nový způsob hodnocení vyvolává řadu diskuzí, připomínek a odlišných názorů, které vedly k drobným úpravám a částečné změně vstupních údajů, které byly nastaveny na základě dostupných údajů v době zpracování.

Jedním ze stále diskutovaných problémů je stanovení měrných hodnot na základě geometrických charakteristik pro budovy odlišného druhu užívání. V době zpracování vyhlášky ani v době současné nebyla v České republice shromážděna data v takovém množství, aby adekvátním způsobem vyjadřovala odpovídající energetickou zátěž všech typů budov podle způsobu jejich užívání (administrativní, bytové, školské, obchodní, kulturní, atd.), definovaných Směrnicí 91/2002/ES. Např. u chlazení oficiální data pro naši zemi úplně chybí. Předpokládá se, že měrné hodnoty energetické náročnosti se budou ještě několik let vyvíjet.

Požadavky energetické náročnosti budov jsou pro každou hodnocenou budovu stanoveny individuálně výpočtem tzv. referenční budovy. Souběžně s výpočtem energetické náročnosti hodnocené budovy probíhá tedy stejnou výpočtovou metodou výpočet energetické náročnosti referenční budovy, která je téhož druhu, stejného tvaru, velikosti a vnitřního uspořádání a se stejným typem provozu a užívání jako hodnocená budova. Vytápění, větrání, chlazení, klimatizace, příprava TV, osvětlení a pomocná energie na tyto potřeby se započítávají do požadované energetické náročnosti budovy, pouze pokud jsou tyto jednotlivé systémy v hodnocené budově instalovány. Vstupní údaje výpočtu požadované a stávající referenční hodnoty jsou shodné jako u hodnocené budovy, pokud není řečeno jinak.

## 4. Potenciál úspor vytápění

### 4.1. Obecné poznatky

Realizací úsporných opatření v dosud nerekonstruovaných **budovách terciárního sektoru** lze snížení spotřeby energie při stávající úrovni dostupných technologií docílit následovně:

- Tepelně technická sanace obvodového pláště budov – **zateplením svislých obvodových konstrukcí** (včetně ostění oken a nadpraží) je možno snížit spotřebu energie až o 20 %, zateplením střechy až o 10 %, výměnou oken za okna s nízkým prostupem tepla cca 25 %.

*Poznámka: Pokud se po zateplení neprovede úprava (vyregulování) otopné soustavy, bude úspora energie proti předpokladu menší, neboť bude docházet k přetápění a následné individuální regulaci teploty nadměrným větráním.*

- Instalací měřicí a regulační techniky v budovách, např. **zavedením regulace a měření** na otopné soustavě (TRV, IRC systémy, hydraulické vyvážení otopné soustavy, poměrové měření spotřeby tepla konečných uživatelů) lze docílit úspor **5–15 %** (v extrémním případě až 30 %), přičemž návratnost tohoto opatření je velmi rychlá (pohybuje se od jednoho do čtyř let).
- **Tepelná izolace potrubí** topné vody a rozvodů teplé užitkové vody (TV), díky níž lze dosáhnout omezení tepelných ztrát potrubí až o **50 %** (v případě potrubí TV a topné vody vedené nevytápěnými prostory; vyjma potrubí topné vody procházející vytápěnými prostory, které přispívá ke krytí tepelných ztrát). Osazením předizolovaného primárního potrubí (výměnou nebo přeizolováním) soustavy CZT, resp. zvýšením tloušťky tepelné izolace potrubí lze uspořit rovněž až 50 % tepelných ztrát potrubí.
- **Rekonstrukce vzduchotechniky** (nuceného větrání budov) s instalací rekuperace (systému zpětného získávání tepla).

Realizací úsporných opatření v dosud nerekonstruovaných **budovách terciárního sektoru** lze docílit snížení spotřeby energie odhadem dle následující tabulky.

**Tabulka 16: Potenciál úspor energie v budovách terciárního sektoru**

Opatření	% úspor	Poznámka
výměna oken a vstupních dveří	10 %	Záleží na typu oken a na tom, co očekáváme od oken nových – úspora odpovídá výměně oken starých 20 let ( $U = 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) a horší) za nová okna s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; náhrada za okna s ještě lepšími parametry je možná a přinese další úspory, ale je vhodné úsporná opatření optimalizovat (tzn. např. že v určitém okamžiku se již nevyplatí osazovat okna s velmi nízkou hodnotou $U$ , ale místo toho např. investovat do zvýšení tloušťky tepelné izolace obvodových konstrukcí) a naopak.
tepelná izolace objektu – obvodových stěn	30 %	Procento úspor odpovídá porovnání objektu s obvodovým zdívem tl. 35 cm po zateplení izolací tl. 15 cm, izolace vyšší tloušťky přinese dodatečnou úsporu, velmi ale záleží na provedení a odizolování terénu a řešení tepelných mostů.
tepelná izolace objektu – střechy, podlahy, základy, sokly apod.	20 %	Tepelná izolace střechy může být náročná na provedení, ale přináší efekt i v létě jako ochrana proti přehřívání (tl.35cm); izolace základů a podlahy nad terénem velmi přispívá ke zvýšení tepelné pohody.
kotel na pelety plnoautomat	2 %	Úspora je vyčíslena v porovnání s moderním kotlem na uhlí, podstatný je režim využití kotle, doporučuje se použití akumulární nádrže; v případě náhrady starého kotle je relativní úspora podstatně vyšší (až 10 %).

<i>Opatření</i>	<i>% úspor</i>	<i>Poznámka</i>
změna topného systému	5 %	Výrazných úspor lze docílit účinnou regulací topného systému a osazením úsporných zařízení, armatur, regulačních ventilů, izolací rozvodů a armatur v nevytápěných prostorech apod. Velmi důležitou roli pro skutečné dosažení úspor hraje chování uživatele.
větrání s rekuperací	5 %	Úspory energie při nuceném větrání jsou dány účinností rekuperace (cca 75 % tepla v odváděném vzduchu je využito pro předehřev přiváděného větracího vzduchu; v případě přirozeného větrání je toto teplo odváděno bez užitku).
sluneční ohřev s akumulací tepla	8 %	Vyjadřuje úsporu tepla pro ohřev vody při krytí její potřeby solárním systémem ze 60 %, v případě využití pro přitápění se úspora zvýší cca o polovinu (12 %).
<b>Celkem</b>	<b>40–60 %</b>	Podíl (%) úspor dílčími opatřeními nelze přímo sčítat (např. realizací zateplení po předcházející výměně oken se uspoří přibližně uvedené % tepla, které je ale nově vztaženo již k odpovídající snížené spotřebě tepla díky provedené výměně oken, nikoli tedy k původnímu stavu).

Celkové dosažitelné množství úspor není dáno prostým součtem uváděných hodnot, neboť realizace jednotlivých opatření ovlivňuje potenciál dosažitelných úspor dalších prováděných opatření (např. zateplením objektu klesne spotřeba tepla na vytápění, čímž se sníží podíl energie, kterou lze uspořit).

O míře dosažení předpokládaných úspor při následném provozu budovy rozhodují zejména dva faktory. Prvním je **kvalita provedení uvedených opatření**; tento faktor je ovlivnitelný pouze v procesu projektové přípravy a následně při realizaci a velmi zodpovědném dozorování kvality provedení. Druhým zásadním faktorem je **chování uživatelů budovy**.

## 4.2. Výpočet potenciálu úspor energie

Potenciál úspor energie pro vytápění byl stanoven na základě dostupných dat udávajících počet budov terciárního sektoru podle účelu užití budovy a jednak průměr měrné spotřeby tepla na vytápění jednotlivých typů budov. Do roku 2010 bylo počítáno s mírným poklesem měrné spotřeby, od roku 2015 má dojít k významnějšímu poklesu a po roce 2020 se předpokládá další významnější pokles spotřeby tepla pro vytápění.

Celkový potenciál úspor energie při vytápění je tak stanoven na **19,7 PJ (55,1 %)**.

## 5. Potenciál úspor při přípravě TV

### 5.1. Obecné poznatky

Realizací úsporných opatření v oblasti spotřeby teplé vody (TV) v dosud nerekonstruovaných **budovách terciárního sektoru** lze docílit snížení spotřeby energie při stávající úrovni dostupných technologií následovně:

- Tepelnou izolací potrubí topné vody a rozvodů teplé užitkové vody lze dosáhnout snížení tepelných ztrát potrubí až o 50 % (potrubí TV a topné vody vedené nevytápěnými prostory; vyjma potrubí topné vody procházející vytápěnými prostory, které přispívá ke krytí tepelných ztrát). Osazením předizolovaného primárního potrubí soustavy CZT, resp. zvýšením tloušťky tepelné izolace potrubí lze uspořit rovněž až 50 % tepelných ztrát potrubí v závislosti na předchozím stavu soustavy.
- Regulací cirkulace teplé vody v budovách v době mimo jejich provoz lze uspořit 40–50 % energie. Jedná se nejen o snížení tepelných ztrát potrubí cirkulující teplé vody, ale také o úsporu elektrické energie určené na provoz oběhových čerpadel. Toto opatření je obvykle realizováno již v rámci novostaveb a komplexních rekonstrukcí.
- Množství energie z neobnovitelných zdrojů lze také snížit využitím sluneční energie. Např. osazením solárních kolektorů lze uspořit v závislosti na struktuře spotřeby v tom kterém odvětví 20–60 % energie na přípravu TV za rok.
- Náhradou starších elektrických ohřivačů teplé vody lze ušetřit cca 30 % energie.

Následující tabulka ukazuje výhody a nevýhody různých způsobů přípravy teplé vody v budovách terciárního sektoru.

Tabulka 17: Potenciál úspor tepla při přípravě TV

Způsob přípravy TV	Výhody + / nevýhody -
Elektrický / plynový zásobníkový ohřev v budově	+ u elektrických zásobníkových ohřivačů nabíjení v době nižšího zatížení elektrické sítě a tím i nižší provozní náklady v porovnání s průtokovými + postačí zdroj o nižším výkonu než při průtočném ohřevu - prostorové nároky na zdroj a zásobník pro ohřev TV
Elektrický / plynový průtokový ohřev v budově	- nutný zdroj o vyšším výkonu - časté zapínání / vypínání zdroje má za následek zkrácení životnosti a zvýšení spotřeby plynu
Centrální zdroj	+ individuální regulace, odpadají rozsáhlé rozvody, cirkulace, centrální zásobníky, což vede k nižším tepelným ztrátám + TV okamžitě k dispozici, bez rizika nákazy Legionellou + malé prostorové nároky, dálkový odečet spotřeby tepla - nutný vyšší výkon zdroje vzhledem k průtočnému ohřevu vody ve stanicích

*Zdroj: vlastní formulace*

Tabulka níže ukazuje příklad dimenzování solárního systému v budově terciárního sektoru. Měrné investiční náklady na solární systém se u malých systémů (do 20 m<sup>2</sup>) pohybují okolo 25 000 Kč/m<sup>2</sup> plochy kolektorů. U velkoplošných instalací mohou systémové měrné investiční náklady klesnout i pod 15 000 Kč/m<sup>2</sup>.

Poznámka: V budovách terciárního sektoru přichází podpora vytápění solárním systémem v úvahu z ekonomických důvodů pouze u nízkoenergetických či pasivních budov (díky nízkoteplotní otopné soustavě).



**Tabulka 18: Solární systémy budov terciárního sektoru**

<i>Parametr</i>	<i>ohřev vody</i>	<i>ohřev vody s přitápěním celoročně</i>
plocha kolektorů	0,6–1,1 m <sup>2</sup> /( kWh/den ) (0,5–1,0 m <sup>2</sup> /osoba)	pro přitápění cca 0,6 m <sup>2</sup> /1000 kWh spotřeby energie na vytápění
akumulační zásobník	45 l/osobu, 40–70 l/m <sup>2</sup> kolektorové plochy	100 l/m <sup>2</sup> kolektorové plochy
roční úspora energie	400 až 800 kWh/m <sup>2</sup>	250 až 500 kWh/m <sup>2</sup>

Zdroj: Dílčí závěrečná zpráva z řešení projektu VaV/320/10/03 „Zpracování prognózy využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR do roku 2050“, „Využití OZE v energetickém zásobování budov“, „Solární energie – využití při obnově budov“ ( Grada Publishing 2001 )

Uvedené hodnoty jsou orientační. V jednotlivých budovách terciárního sektoru je nutné uvažovat o rozdílném přístupu minimálně ve dvou případech:

- pro budovy, v nichž má pobyt charakter bydlení (domovy seniorů, ubytovny ve školství, nemocnice apod.);
- pro budovy, v nichž je provozní doba charakterizována denní pracovní dobou, případně budovy, v nichž je po celou dobu roku přítomno pouze omezené množství lidí.

V každém případě je nutné při každém návrhu solárního systému vycházet ze specifické potřeby dané budovy.

## 5.2. Výpočet potenciálu

**Potenciál úspor energie pro ohřev teplé vody (TV)** zohledňuje efektivnější přípravu teplé užitkové vody v nových zdrojích s vyšší účinností a zahrnuje rovněž podíl krytí potřeby tepla na ohřev TV solárním systémem, která se předpokládá dle typu objektů (provozu) ve výši 10–30 % celkové potřeby tepla na ohřev TV.

Potenciál úspor energie na přípravu teplé užitkové vody má svá specifika, při jeho stanovení byly ve výpočtu uvažovány následující skutečnosti:

- úspora tepla pro ohřev vody je limitována její spotřebou, na jejíž velikost má značný vliv chování uživatele;
- na spotřebu tepla pro ohřev TV má vliv způsob její přípravy (lokální, centrální) a tím i ztráty např. rozvody, pláštěm akumulačních zásobníků, cirkulací, chybějící regulací cirkulace TV, apod.;
- uvažováno je krytí potřeby tepla na ohřev vody solárním systémem cca ze 30 % budov (omezení jsou dána únosností konstrukce a prostorem využitelným pro solární kolektory).

Celkový potenciál úspor energie při přípravě TV je tak stanoven na **1,2 PJ (24 %)**.

## 6. Potenciál úspor v chlazení a klimatizaci

Chlazení a zvláště klimatizace jsou velkými spotřebiteli energie. Malé kanceláře, obchody, provozovny, školy a jiné menší budovy terciárního sektoru, které často klimatizační systém nemají, vynakládají finanční prostředky především na vytápění. Ve velkých kancelářích, supermarketech, hotelech a podobných velkých budovách se platí především za klimatizaci. Ve středně velkých a velkých budovách terciárního sektoru připadá největší podíl klimatizace na teplo vytvořené lidmi, kancelářskými elektrospotřebiči a osvětlením.

Z hlediska potenciálu úspor jsou však významná zejména chladicí zařízení a klimatizace z nezaměnitelné elektřiny, protože velké snížení spotřeby energie na tyto technologie nelze v budoucnu očekávat.

### 6.1. Obecné poznatky

K dispozici nejsou přesná statistická data o rozdělení budov terciárního sektoru podle jejich vybavení různými druhy elektrospotřebičů pro účely chlazení a klimatizaci, ani není známo přesnější rozdělení vybavenosti podle stáří jednotlivých spotřebičů technologie chlazení a klimatizace.

Následující tabulka obsahuje vybrané příklady potenciálu úspor elektrické energie dosažitelný obnovou ostatních běžných spotřebičů.

Tabulka 19: Potenciál úspor energie provozu chladících a klimatizačních zařízení

<i>spotřeba el. energie</i>	<i>starší spotřebiče (kWh/rok)</i>	<i>energeticky úsporné spotřebiče (kWh/rok)</i>	<i>přibližná úspora</i>
klimatizace 100 m <sup>3</sup>	2700–4300	1800–2600	37 %
chladnička	370–440	100–190	64 %
mraznička	540–570	140–200	69 %

*Zdroj: Energetika 1/2001, Nízkoenergetický dům (HEL 1994), vlastní výpočet*

### 6.2. Výpočet potenciálu

**Potenciál úspor energie v chlazení a klimatizaci** je založen na předpokladu rostoucí potřeby klimatizace a chlazení do roku 2010 oproti roku 2007, po roce 2010 do roku 2015 by se tempo růstu potřeby klimatizace mělo začít snižovat v důsledku zlepšující se výstavby; k významnějšímu meziročnímu snižování potřeby energie pro klimatizaci v modelu dochází po roce 2020. Tento odhad vychází z předpokladu dodržování podstatně přísnějších standardů tepelně technických parametrů budov a užívání účinnějších zařízení TZB; tento trend zásadně podpoří také vyšší ceny elektrické energie.

Celkový potenciál úspor v chlazení a klimatizaci je tak stanoven na **1,0 PJ (30,8 %)**. Co se týče alternativ k současným klimatizačním jednotkám, uvažuje se o solární klimatizaci, přičemž ale tato nevstupuje do uvedených výpočtů.

## 7. Potenciál úspor technologie a osvětlení

### 7.1. Obecné poznatky

Přesná statistická data o rozdělení budov terciárního sektoru podle jejich vybavení různými druhy elektrospotřebičů nejsou k dispozici, není také známo přesnější rozdělení vybavenosti podle stáří jednotlivých spotřebičů.

Ze statistických údajů o přípravě TV v domácnostech je patrné, že téměř 35 % domácností připravuje teplou vodu ohřevem v elektrických průtokových nebo zásobníkových ohříváčích, jejichž průměrné stáří je téměř 10 let. Na základě údajů ze 186 zpracovaných energetických auditů byl tento stav potvrzen i v terciárním sektoru.

Potenciál úspor dosažitelný jejich výměnou je ve výpočtu zahrnut v kategorii „ohřev TV“ (kapitola 5). Následující tabulka uvádí příklady úspor elektrické energie dosažitelný obnovou ostatních běžných spotřebičů.

Tabulka 20: Potenciál úspor energie provozu elektrických spotřebičů – kancelář

<i>Spotřebiče</i>	<i>starší spotřebiče (kWh/rok)</i>	<i>energeticky úsporné spotřebiče (kWh/rok)</i>	<i>přibližná úspora</i>
osobní počítače a monitory	280	120	57 %
notebooky	120–170	40–100	55 %
chladnička	370–440	100–190	64 %
malý spotřebič	140–200	100–140	29 %
mikrovlnná trouba	280–580	150–400	36 %
osvětlení	230–320	70–130	64 %

*Zdroj: Energetika 1/2001, Nízkoenergetický dům (HEL 1994)*

V příloze č. 4 je na obrázku č. 1 znázorněn postup při energetickém auditu osvětlení, je možné zde dosáhnout výrazných energetických úspor s poměrně rychlou dobou návratnosti (2–5 let).

### 7.2. Výpočet potenciálu

Co se týče potenciálu úspor elektřiny v technologiích, výpočty předpovídají mírné snížení měrné spotřeby energie do roku 2015 díky pomalejšímu vývoji energeticky úsporných technologií. Po tomto roce až do konce zkoumaného období dochází k poklesu výraznějšímu. Podobně je odhadováno také tempo vývoje měrné spotřeby u spotřeby elektřiny pro osvětlení v terciárním sektoru.

Celkový potenciál úspor elektřiny v technologiích je tak stanoven na **9,6 PJ (43,4 %)**, u elektřiny pro osvětlení je potenciál stanoven na **1,9 PJ (32,9 %)**.

## 8. Celkový potenciál úspor

Celkový potenciál úspor energie v terciárním sektoru do roku 2050 je dán součtem dílčích potenciálů uvedených v předešlých kapitolách, přehledně jsou údaje uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 21: Spotřeba energie a potenciál energetických úspor v terciárním sektoru**

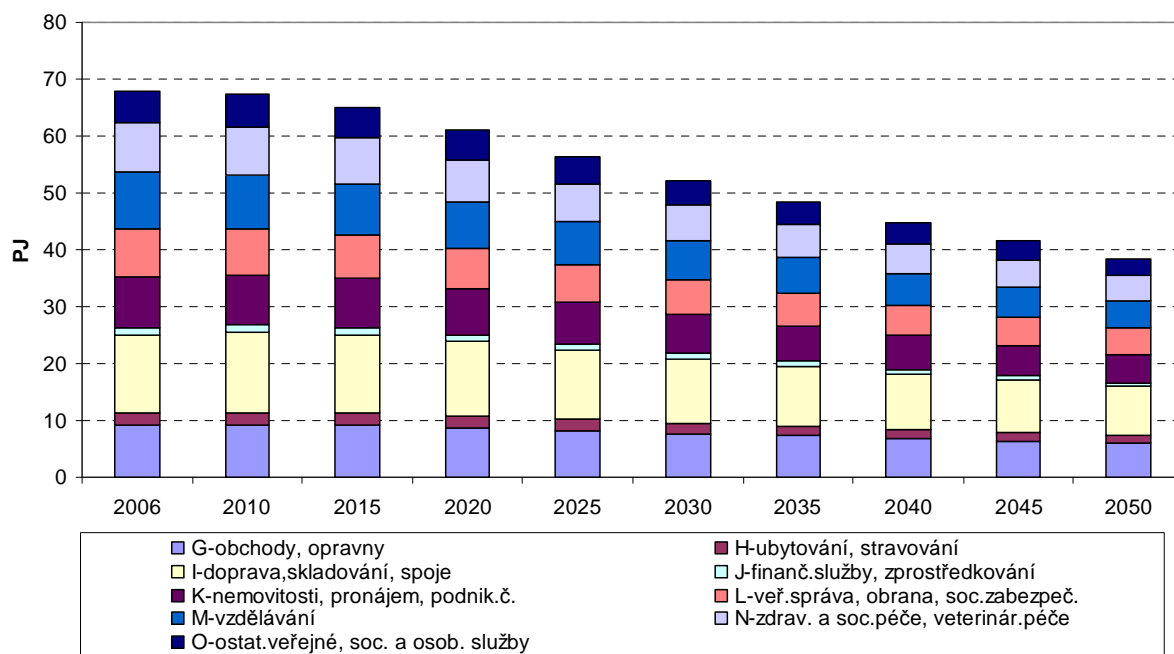
	vytápění	TV	chlazení a klimatizace	elektřina osvětlení	elektřina technologie	celkem
Spotřeba energie bez úspor energie (PJ)	35,6	5,0	3,4	5,6	22,2	71,9
Potenciál úspor (PJ)	19,7	1,2	1,0	1,9	9,6	33,4
Potenciál úspor (%)	55,1 %	24,2 %	30,8 %	32,9 %	43,4 %	46,5 %

Z tabulky je zřejmé, že **potenciál úspor energie v terciárním sektoru činí 33,4 PJ**, což je přibližně **46,5 %** celkové spotřeby energie v roce 2050 (**49 % současné spotřeby**).

Při stanovení podílu zaměnitelné elektřiny se vycházelo z odhadu, že zhruba 5 % elektřiny v technologii je možné zaměnit v případě vaření pomocí elektřiny, u klimatizace je podíl odhadován na 33 %, neboť je možné kombinovat stavebně-technické řešení s využitím sluneční energie, popřípadě trigenerace<sup>3</sup>, v případě osvětlení jsou pak odhadována maximálně 3 % v důsledku stavebně-technických řešení.

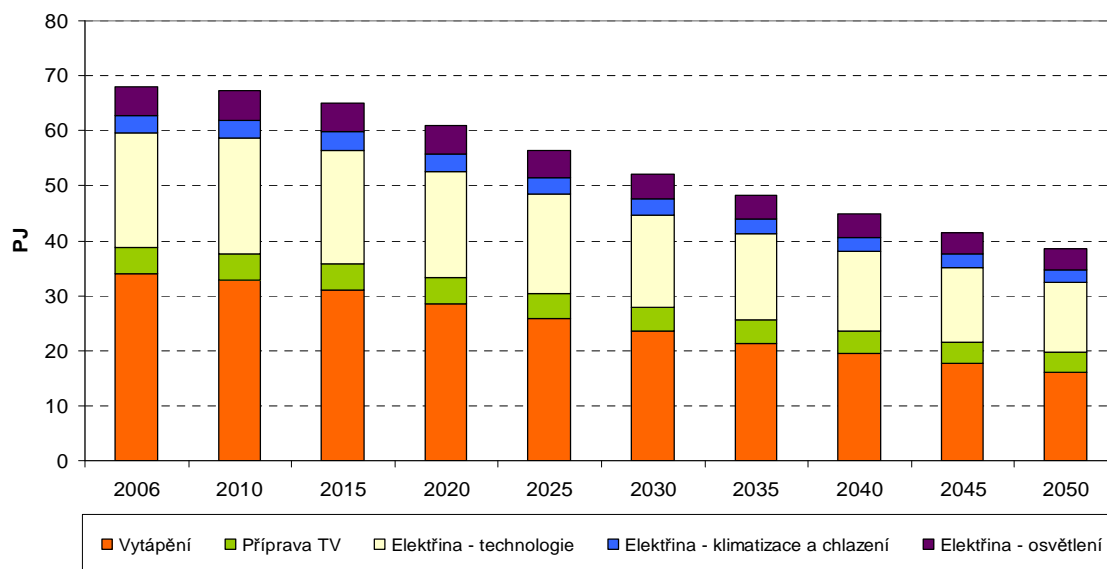
V roce 2050 je spotřeba elektřiny nezaměnitelné **18,7 PJ** a elektřiny zaměnitelné **1,3 PJ**. Teoretická úspora elektřiny je tudíž ještě o 1,3 PJ vyšší, v případě, že je zaměněna jinou energií. Tato skutečnost však nemusí mít nutně výrazný vliv na spotřebu primárních energetických zdrojů, neboť elektřina nemusí být nutně nahrazena efektivnějším způsobem.

**Graf 6: Technický potenciál úspor energie – vyjádřeno poklesem spotřeby v jednotlivých sektorech**

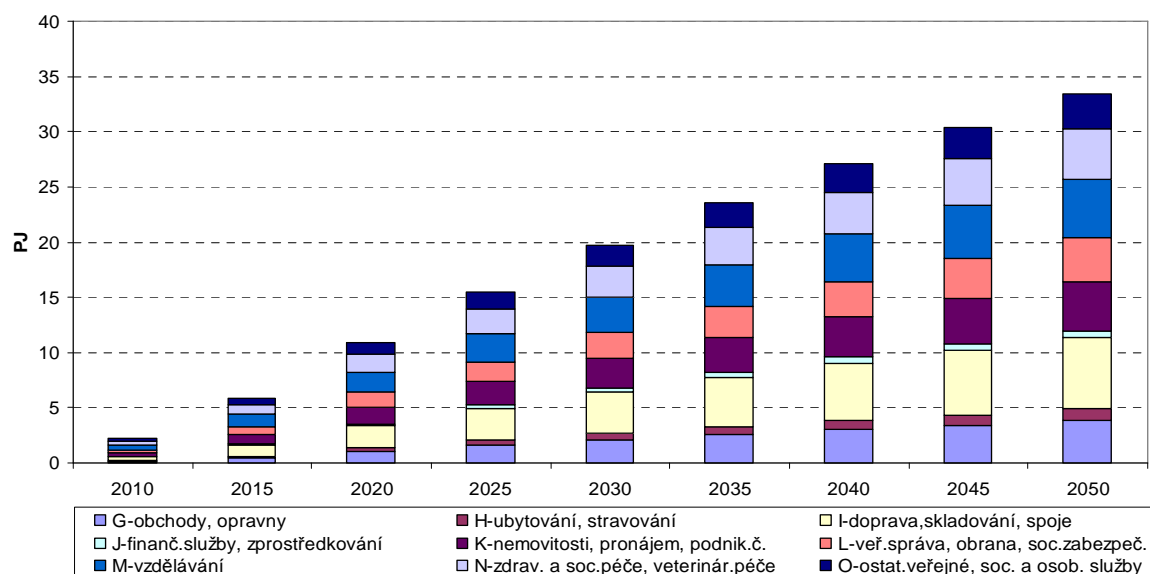


<sup>3</sup> Kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu (z tepla)

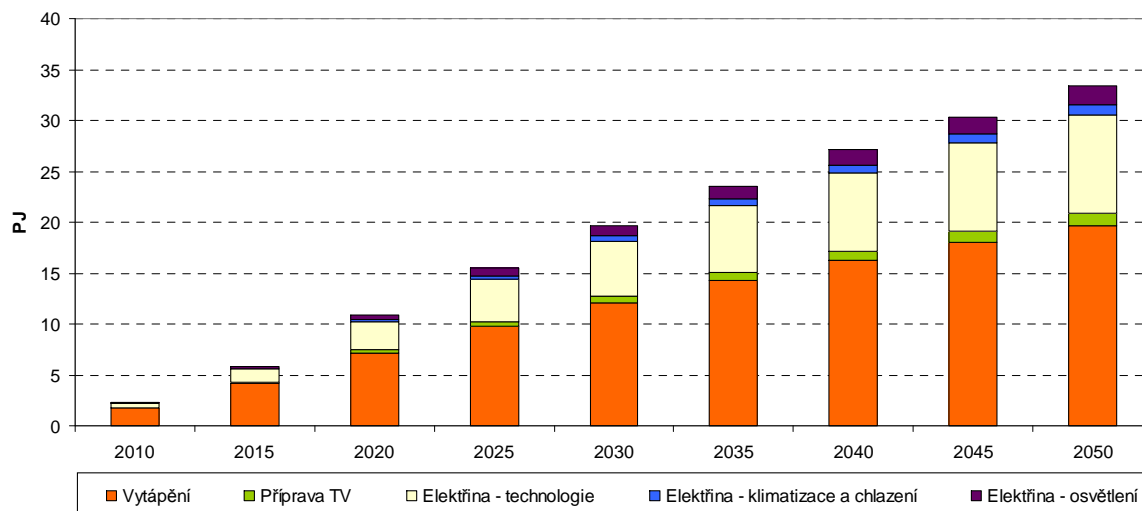
**Graf 7: Technický potenciál úspor energie – vyjádřeno poklesem spotřeby dle užití energie**



**Graf 8: Vývoj technického potenciálu úspor energie – dle jednotlivých sektorů**



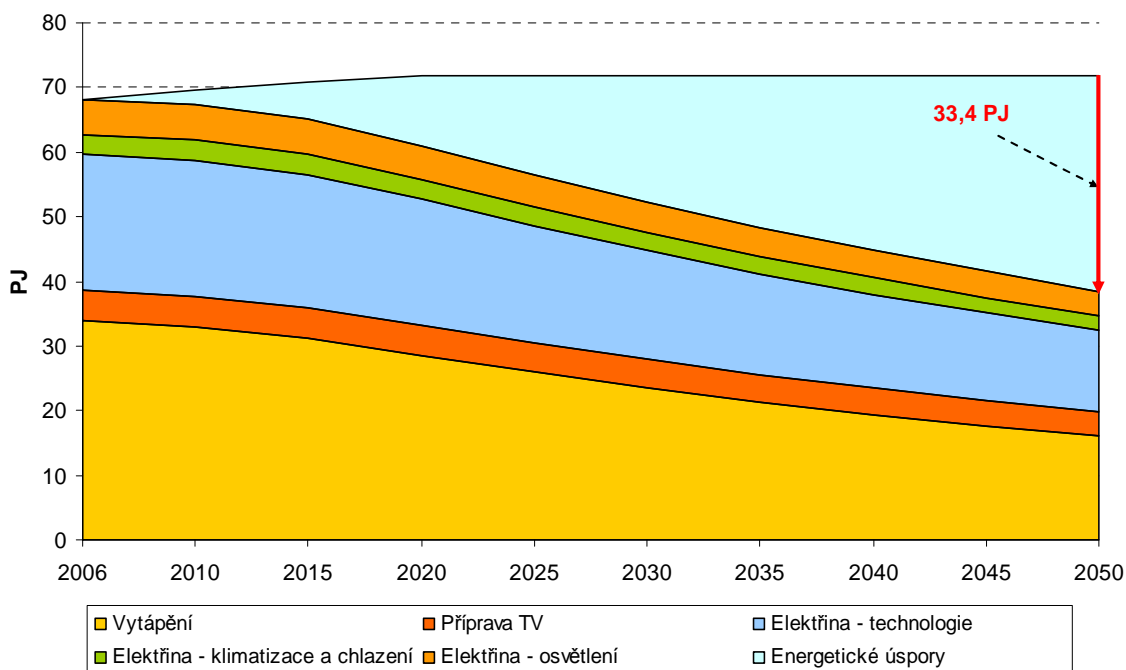
**Graf 9: Vývoj technického potenciálu úspor energie – dle užití energie**



Následující graf názorně ilustruje tabulku 21 a zobrazuje celkovou spotřebu energie do roku 2050 včetně úspor energie (negaenergie). Vzhledem k značné nejistotě ve vývoji počtu budov

po roce 2020 se předpokládá, že celkový počet budov bude konstantní; z toho důvodu je konstantní i celková spotřeba energie po roce 2020 (bez realizace úsporných opatření).

**Graf 10: Spotřeba energie dle užití**



Tato velikost potenciálu úspor je stanovena za současného stavu technologií, legislativy a předpokladů vývoje do roku 2020. Na základě těchto předpokladů byl odhadnut potenciál úspor energie v roce 2020 ve výši 15,2 % (ve vztahu k předpokládané spotřebě v roce 2020). Oproti bytovému sektoru je dosažení vyššího podílu úspor ztíženo vyšší spotřebou elektřiny. Spotřeba tepla činí cca 50 % oproti bytovému sektoru, kde se teplo na spotřebě podílí cca 70 %. Elektřina má velmi nízkou elasticitu poptávky, a proto jsou její úspory více závislé na technologickém pokroku než na provozních úsporách.

Lze přijmout i další předpoklady, mezi nimi například ten, že v průběhu příštích let pokročí technologický a posléze cenový vývoj v oblasti:

- výroby izolačních hmot
- stavebních hmot
- technologií – spotřebičů elektrické energie
- spotřebičů – kancelářských strojů
- osvětlení

a bude doplněn příslušnou legislativou. Pak bude možné očekávat i vyšší podíl úspor energie. Celkový realizovatelný potenciál v terciárním sektoru by tak mohl dosáhnout i více než 60 %, což je předpověď na základě dnešní zkušenosti.

## 9. Nákladové křivky a úspory energie – sektor vzdělávání

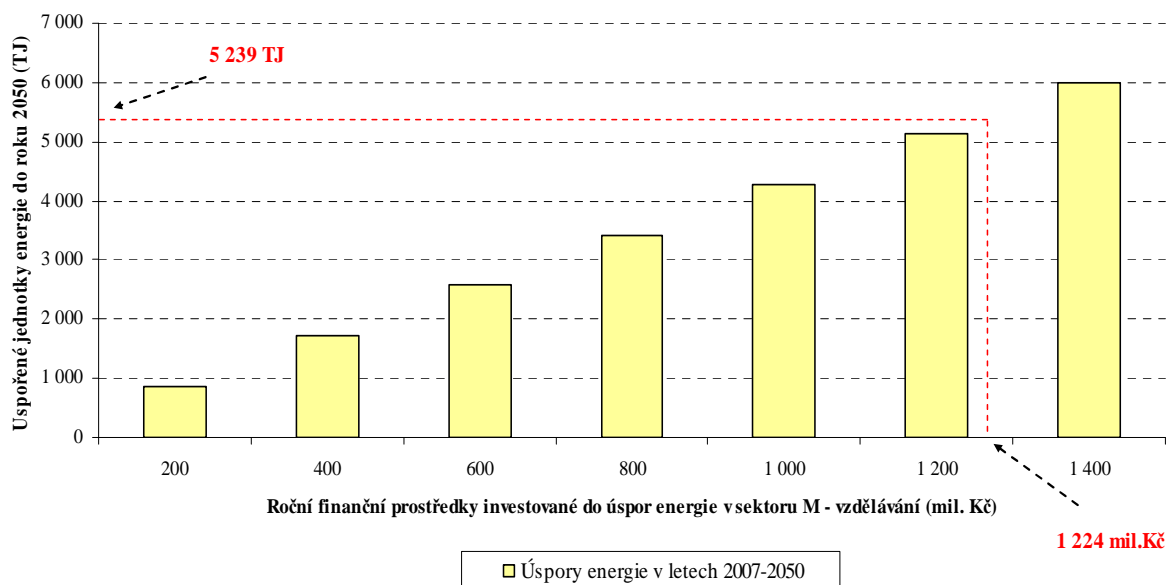
Tato kapitola ukazuje nákladovou křivku realizace komplexních opatření pro úspory energie v typickém školském zařízení – na základní škole. Nákladová křivka do jisté míry vystihuje celý sektor vzdělávání (školství). Propočtení nákladových křivek bylo provedeno tak, aby bylo zjištěno, kolik finančních prostředků je nutné ročně investovat do úspor energie v sektoru školství, aby bylo dosaženo výše stanoveného potenciálu v tomto sektoru, který dle provedených výpočtů a grafu 8 činí 5,2 PJ.

Pro výpočet byly využity jednotkové náklady na úspory energie pomocí mixu následujících opatření:

- rekonstrukce otopného systému;
- tepelná izolace obvodových stěn / stropu nad vytápěným prostorem;
- tepelná izolace střechy;
- osvětlení a elektrospotřebiče;
- výměna oken a dveří;
- sluneční kolektory pro přípravu TV.

Následující graf podává přehled o potenciálu úspor energie v sektoru vzdělávání v závislosti na objemu finančních prostředků vynakládaných ročně na úsporná opatření dle výše uvedeného mixu. Hodnota úspor energie, které jdou za stanovený potenciál (5,2 PJ), předpokládá mnohem přísnější energetické standardy na tepelné vlastnosti budov, než jak byly uvedeny ve výpočtu potenciálu.

Graf 11: Uspořené jednotky energie do roku 2050 v sektoru vzdělávání dle objemu ročních investic



Z grafu a provedených výpočtů vyplývá, že pokud by měl být v sektoru vzdělávání do roku 2050 realizovatelný potenciál úspor ve výši **5,2 PJ**, je potřeba od roku 2007 do energeticky úsporných opatření v tomto sektoru cílevědomě **investovat částku ve výši 1224 mil. Kč ročně** (v běžných cenách). Za celou sledovanou dobu (do roku 2050) se tak jedná o zhruba 57 mld. Kč v běžných cenách. Roční úspora činí v průměru (lineárně) zhruba 110 TJ.

Poznámka: V letech 1995–2005 tvořil absolutní úhrn investic v české ekonomice 7118 mld. Kč, z toho školství tvořilo 1,6 %, tj. zhruba 113 mld. Kč (v cenách roku 2000).<sup>4</sup> Průměrný roční úhrn investic tak byl na úrovni 10,4 mld. Kč, přičemž část těchto investic v uvedeném období a dále do současnosti přispívala ke snižování energetické náročnosti v sektoru školství. Nelze však říci jakou měrou, neboť nejsou k dispozici odděleně data o investicích do

<sup>4</sup>

Zdroj dat: [http://www.spcr.cz/statistika/investice\\_odvetvi/investice\\_odvetvi.pdf](http://www.spcr.cz/statistika/investice_odvetvi/investice_odvetvi.pdf)

energetických opatření (výměna oken, zateplení, výměna zdrojů, rekonstrukce otopných soustav) vedená odděleně od ostatních investic (toto sice umožňuje systém sledování investic ministerstva financí ISPROFIN, jeho dotazníky však prozatím možnost odděleného sledování investic nevyužívají). Dle dostupných údajů o velikosti investic do budov, staveb, strojů, přístrojů a zařízení činily v předchozích obdobích zhruba 50–60 % veškerých investic v sektoru školství. Vzájemné relace se meziročně výrazně lišily podle aktuální politiky v sektoru školství – ovlivnila je např. výstavba soukromých škol, zavádění internetu do škol, nákup výpočetní techniky apod.

Současně nelze říci, nakolik jsou uvedená opatření efektivní, neboť často nejsou vedena systematicky, ale ad hoc dle aktuálně získaných finančních prostředků. Na přípravu projektu není často dostatek času ani financí. V každém případě lze říci, že v relaci k celkovým investicím v sektoru školství (potažmo vzdělávání) lze docílit předpokládaných úspor zejména kvalitním plánováním a systematickou a technicky erudovanou přípravou projektů a jejich následným provedením.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty potenciálu úspor v závislosti na objemu ročních prostředků investovaných do úspor energie v sektoru vzdělávání.

**Tabulka 22: Výše energetických úspor v terciárním sektoru dle ročních investovaných prostředků**

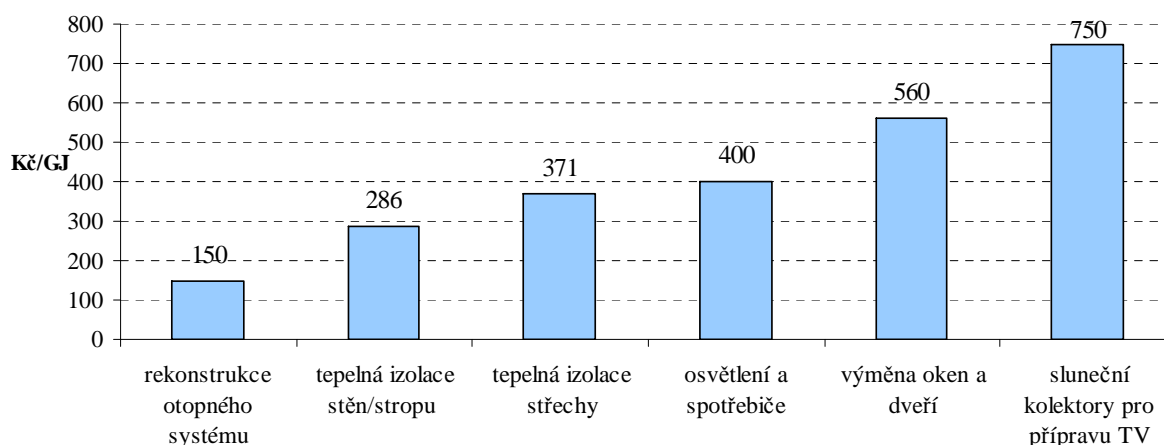
Investice do úspor energie (mil.Kč/rok)	200	400	600	800	1 000	1 200	1 400
Úspory energie (TJ)	856	1 712	2 568	3 424	4 280	5 136	5 991

Následující graf ukazuje nákladovou stránku vybraných typů konkrétních opatření, jimiž lze docílit úspor energie v oblasti vytápění, přípravy TV a provozu spotřebičů. Modelovým příkladem je školské zařízení, jehož celková spotřeba energie činí zhruba 700 GJ/rok. Měrné investiční náklady na realizovanou jednotku úspory energie (Kč/GJ) jsou přepočítány na jeden rok doby životnosti daného opatření.

Z níže uvedeného grafu je zřejmé, že opatřeními s nejnižší dobou návratnosti jsou především regulace a rekonstrukce otopných systémů a tepelná izolace budov, která je však značně odvislá od lidského faktoru, tedy od kvality provedení a dimenzování zateplení s důrazem na eliminaci tepelných mostů. Investičně náročnější (dle měrných nákladů na uspořený GJ) jsou finančně náročnějšími úspory elektrické energie při osvětlení a v důsledku výměny spotřebičů, dále pak výměna oken a dveří a úspory energie na přípravu TV při použití slunečních kolektorů.

Do investice na výměnu oken jsou započítávány pouze vícenásobky spojené s lepšími tepelně technickými parametry okna, do opatření na úspory energie nelze započítávat celkovou výměnu oken způsobenou koncem jejich životnosti či zanedbanou údržbou.

**Graf 12: Měrné investiční náklady na uspořenou jednotku energie (příklad školního zařízení)**



Významným faktorem, potenciálně ovlivňujícím ekonomickou stránku energetických úspor, bude zavedení spotřební daně z energií od 1. 1. 2008 jako prvotní fáze ekologické daňové



reformy v České republice. Dle analýzy Ministerstva životního prostředí ČR (MŽP 2007) je ve variantě, jež počítá s udělením výjimek ve zdanění pro energeticky náročné činnosti, odhadováno, že inkaso těchto daní bude v roce 2008 činit zhruba 4 miliardy Kč. Jedná se tak o další zdroj financí, který by mohl být využit pro podporu úspor energie v této prvotní fázi.

Synergicky k tomuto potenciálnímu zdroji bude působit i nárůst cen energií, způsobený zavedením výše uvedených daní. Tím se sníží doba návratnosti projektů zaměřených na úspory energie, na druhou stranu bude realizaci úsporných opatření ekonomicky znevýhodňovat nárůst cen izolačních materiálů.

Dalším významným zdrojem financování projektů úspor energie pro nastávající období jsou potenciální prostředky plynoucí z národního závazku České republiky v rámci mezinárodního emisního obchodování plynoucí z Kjótského protokolu. Pokud bude v co nejkratší době vytvořena konečná podoba GIS (Green Investment Scheme) a odstraněny bariéry pro její fungování, prostředky z národního emisního obchodování budou moci být prostřednictvím Státního fondu životního prostředí využity na podporu úspor energie. Shodou okolností působí v tomto světle pozitivně i snížení celkových přidělených emisí CO<sub>2</sub> v NAPu 2008–2012 z 101,9 milionu tun na 86,8 milionu tun ročně. Tento rozdíl je totiž možné využít na národní úrovni ve formě jednotek AAU (Assigned Amount Units) přidělených České republice v rámci Kjótského protokolu a prostřednictvím GIS a SFŽP tak při předpokládané ceně 5 € za AAU<sup>5</sup> ročně přerozdělit na úspory energie dalších 2,2 miliard Kč.

Projekty úspor energie v terciárním sektoru lze dle možné podpory v rámci současných operačních programů rozdělit na projekty realizované v soukromé sféře (obchodní centra atd.) a projekty realizované ve veřejném sektoru (školy atd.). Projekty veřejného sektoru je možné spolufinancovat z Operačního programu Životní prostředí ([www.opzp.cz](http://www.opzp.cz)), na vybrané projekty soukromého sektoru je pak možné získat prostředky z Operačního programu Podnikání a inovace (<http://www.mpo.cz/cz/podpora-podnikani/oppi/>).

---

<sup>5</sup> Cenu AAU je těžké odhadnout, protože ještě neexistuje dostatečně rozvinutý trh pro její obchodování. Odhady budoucích cen se odhadují v intervalu 1-10 €

## 10. Analýza bariér realizace úspor energie

Pro účely této studie a lepší přehlednost byly bariéry realizace úspor energie rozděleny do čtyř skupin na:

- technické (bariéry I. řádu);
- ekonomické (bariéry III. řádu);
- informační a motivační (bariéry III. řádu);
- koncepční (bariéry II. řádu).

Technickými bariérami jsou myšleny překážky již ve fázi realizace konkrétních opatření, kdy jsou na tato opatření k dispozici finanční prostředky. Ekonomické bariéry představují překážky spočívající v nedostatku finančních prostředků či skutečnosti zhoršující ekonomickou návratnost úspor energie. Informačními (či motivačními) bariérami rozumíme především nedostatečnou informovanost o možnostech úspor energie a konečně koncepčními bariérami se myslí opatření ať již na regionální či národní úrovni v rámci souvisejících oblastí, které působí konfliktně vůči principu snižování energetické náročnosti.

### 10.1. Technické bariéry

- technické provedení:
  1. v současné době a v blízké budoucnosti budou majitelé či uživatelé budov terciárního sektoru postaveni před situací, kdy proveditelnost dalších energetických úspor bude komplikována v minulosti provedenými opatřeními, jež nebyla vedena systematicky za účelem dosažení optima energetických úspor;
  2. současně bude potřeba vypořádat se s tepelnými izolacemi provedenými neodborně a nekvalitně a současně v neodpovídajícím standardu aktuálního období;
  3. stavební firmy, architekti a projekční kanceláře nejsou/nebudou ochotni provádět rekonstrukce i novou výstavbu v nízkoenergetickém a pasivním standardu;
  4. stavební firmy nemají dostatek zkušeností s rekonstrukcí či novou výstavbou budov v nízkoenergetickém a pasivním standardu ;
- technologický vývoj:
  1. pokročilé technologie pronikají do praxe ve stavebnictví jen velmi pomalu, též díky velkým disproporcím v odvětví – existuje více než tisíc stavebních firem, přičemž 80 % trhu ovládají pouze tři z nich;
  2. návrhy a výstavba budov probíhají vždy na spodní hranici požadavků technických norem a dalších předpisů, což v důsledku znamená, že se v praxi tepelně-technické normy nedodrží.

### 10.2. Ekonomické bariéry

- dilema nájemce (tenants dilemma): jedná se o jednu z nejzávažnějších bariér. Většina budov (administrativních, nájemních apod.) je navržena a vystavěna developerskými společnostmi a následně na volném trhu prodána nebo pronajata. Chybí tak efektivní směřování k opatřením na úspory energie, která mají podstatně delší dobu návratnosti, než investoři očekávají; samotným efektivním provozováním nevhodně navržené a postavené budovy lze docílit pouze části úspor energie;

- příprava projektů není vedena provozní, ale investiční úsporou. K tomu se přidává také ekonomická motivace: prosazení investice konkrétního dodavatele a také provize pro inženýrskou kancelář jsou odvozeny od výše investice, nikoli od velikosti dosažených úspor (toto částečně mění např. metoda EPC);
- jsou prováděny nesystémové rekonstrukce (lidově nazývané „salámová metoda“), kdy je provedeno právě to opatření (nebo jeho část), na něž jsou právě v rozpočtu prostředky, často navíc v krátkých termínech ke konci roku; chybí podmínky či ochota plánovat rekonstrukce dlouhodobě a komplexně;
- preferovány jsou rekonstrukce zdrojové části (kotelen) před energeticky efektivními opatřeními (zdrojové části jsou investičně méně náročné);
- v Operačním programu životního prostředí, ve Státním programu (Program EFEKT) na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů a v Operačním programu podnikání a inovace jsou finanční prostředky pro realizaci úspor energie v terciárním sektoru v období 2007–2013 nemotivující a nedostatečné;<sup>6</sup>
- mezi významné ekonomické bariéry patří i konflikt mezi růstem cen energií a růstem cen izolačních materiálů: růst cen energií vede k zvýšené poptávce po izolačních materiálech a tím i ke zvýšení ceny, což nemotivuje k provádění energeticky úsporných opatření;
- v případě měst a obcí s centrálním zásobováním teplem se projevuje „paradox úspor energie“: s každým snížením spotřeby tepla u koncového spotřebitele vzniká provozovateli CZT ztráta, o níž se mu sníží marže. Ztrátu může provozovatel kompenzovat připojením nových zákazníků, ale ve většině případů ji řeší zvýšením ceny energie, což má v důsledku silný dopad na motivaci koncového uživatele snižovat spotřebu energie;
- korupce při zadávání zakázek ve spojení s technicky špatně prováděnými opatřeními vytváří situaci, kdy nejsou dodržovány ani základní požadavky na energetiku budov, zato jsou tato nevhodná opatření předražena.

### 10.3. Informační bariéry

- téma spotřeby energie, energetických úspor a obnovitelných zdrojů energie není začleněno v osnovách pro základní vzdělání a vyučuje se, přestože jde o strategické téma, velmi sporadicky, s výjimkou základních škol zapojených do projektu „Ekoškola“;
- na lokální úrovni chybí informace o o spotřebě energií v katastru daného města či obce (především ve veřejných budovách ve vlastnictví dané municipality);
- je rozšířeno přesvědčení, že výdaje za energie jsou mandatorními výdaji, které nelze efektivně snižovat a lze pouze přijímat jejich každoroční (i častější) navyšování;
- existuje nízké povědomí o celkových nákladech stavby či rekonstrukce budov: daný subjekt se rozhoduje pouze podle investičních nákladů a nesleduje správně celkové náklady stavby včetně provozních výdajů za dobu životnosti (např. platby za energie);
- udržuje se utkvělá představa, že zvyšující se ekonomický růst a růst blahobytu musí být nutně spojen s růstem konečné spotřeby energie (viz diskuse o potřebnosti další jaderné elektrárny v České republice).

Korupce existuje nejen v případě možnosti získání veřejných prostředků, ale i ve vedení institucí nebo zařízení, kde se o rekonstrukci rozhoduje. V důsledku pak taková rekonstrukce

<sup>6</sup> Například v rámci Operačního programu podnikání a inovace byl v rámci první výzvy zaznamenán značný převis poptávky po finančních prostředcích nad nabídkou v rámci specifického programu Eko-energie značný převis registrovaných žádostí v rámci finančních možností dané výzvy.

končí provedením nevhodných opatření, realizovaných navíc i nevhodným způsobem (např. jsou dodána dražší okna s horšími parametry, nebo je provedeno zateplení fasády, jehož parametry neodpovídají dané ceně atd.).

## 10.4. Koncepční bariéry

- nekoncepčnost legislativní:
  1. první fáze ekologické daňové reformy (EDR) osvobozuje od spotřební daně zemní plyn a energetický sektor, což snižuje motivaci k energetickým úsporám u těch budov terciárního sektoru, kde je plyn používán na vytápění;
- nekoncepčnost programová:
  1. chybí dostatečné úsilí sjednotit stávající a připravované dokumenty (*Státní energetická koncepce, Dlouhodobý výhled energetického hospodářství, Koncepce obnovy a náhrady elektráren, Koncepce využití obnovitelných zdrojů energie atd.*);
  2. existuje (např. ze strany MPO) snaha bagatelizovat potenciál úspor a předpovídat nárůst spotřeby energie navzdory objektivním skutečnostem a odhadům,;
  3. nebyl vytvořen akční plán pro úspory energií v terciárním sektoru, jehož spotřeba se na konečné spotřebě energie v ČR podílí zhruba 8–9 %, v případě elektřiny tvoří dokonce 13–14 % celkové čisté spotřeby elektrické energie v ČR;
  4. v návrhu Akčního plánu úspor konečné spotřeby energie (MPO, 2007) je terciárnímu sektoru přiřazen cíl dosáhnout mezi lety 2006–2016 úspor energie ve výši 895 GWh, tj. 3,2 PJ (přičemž dle této studie je možné v roce 2020 dosáhnout v terciárním sektoru úspor energie ve výši 10,9 PJ).
- chybí provázanost výše uvedených strategických dokumentů z oblasti energetiky s Operačními programy a Státním programem na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie. Energetické úspory realizovatelné v terciárním sektoru jsou nedostatečně financovány, jak již bylo uvedeno výše;
- nekoncepčnost se vyskytuje též na regionální a lokální úrovni: ze zákona o hospodaření energií sice vyplývá povinnost zpracovat a aktualizovat energetickou koncepci pro krajská a statutární města, ve skutečnosti však často v dané municipalitě není vytvořena pozice energetického manažera, který by měl představu o potenciálu úspor energie, a koncepce se tomuto tématu věnují pouze okrajově; nutno říci, že zde se začíná situace v některých městech měnit k lepšímu. Některá města začínají zavádět pozici energetického manažera nebo se alespoň začínají o tato témata zajímat (kromě krajských a některých dalších statutárních měst např. Vsetín či Hodonín, pozici energetika má např. město Ostrava, některá města přenášejí tuto pozici na společnosti dodávající teplo z CZT apod.

## 11. Nástroje pro využití potenciálu – souhrn doporučení

Potenciál úspor energie v terciárním sektoru je postupně realizovatelný tak, jak porostou ceny energií, poptávka po kvalitních technických řešeních a povědomí developerů, investorů i provozovatelů.

K rychlosti a kvalitě tohoto procesu významnou měrou přispěje, pokud budou postupně uplatňovány především následující nástroje, a to tím rychleji, čím důsledněji budou plněny a čím více synergické bude jejich působení; v této věci je důležité zejména správné načasování a sled jednotlivých činností.

Nástroje jsou pro lepší přehlednost rozděleny na :

- strategické a politické
- politické a ekonomické
- dobrovolné
- administrativní a technické

Strategickými nástroji rozumíme doporučení vhodná pro vzájemnou provázanost koncepčních a strategických dokumentů na národní úrovni. Politické nástroje jsou již konkretizovaným doporučením pro realizaci strategických priorit jak na národní, tak i na regionální úrovni.

Dobrovolnými nástroji jsou myšlena nezávazná doporučení pro podporu jednotlivých projektů vedoucích ke snižování spotřeby energií.

### 11.1. Strategické nástroje

- koncepční dokumenty v oblasti energetiky s národní působností je nutno řešit koordinovaně mezi sebou a současně i v souladu s jinými omezeními a výzvami, např. s limity těžby či zvýšením konkurenceschopnosti v daných sektorech;
  1. na národní úrovni změnit strategické uvažování – namísto současných předpovědí nárůstu spotřeby primárních energetických zdrojů stanovovat strategie snižování relativní i absolutní spotřeby energie;
  2. nastavit jasné cíle a k nim bez výjimek a pochybností směřovat;
  3. navrátit se ke konceptu Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie (akčního plánu) zastřešeného Národním programem (strategickým plánem);
  4. do Státního programu zahrnout veškeré veřejné instituce a motivovat je k vysokému tempu úspor energie;
- vytvořit v kompetenci MMR národní strategii pro zlepšení energetické efektivity stavebnictví a pomoci ji aplikovat v kompetenci působení ostatních resortů:
  1. MPO – působení v oblasti komerčních služeb (ČEA, Czechinvest) ;
  2. MSp – systematický energetický management a snižování energetické náročnosti ve spravovaných budovách (zejm. věznicích);
  3. MV – působení na obce, obecní úřady, objekty v působnosti resortu;
  4. MZdr – metodické vedení v oblasti energetického managementu nemocnic a dalších zdravotních zařízení v majetku státu.
  5. MŠMT – systematický energetický management a snižování energetické náročnosti ve spravovaných budovách (prostřednictvím KÚ, obcí)
- urychleně při tvorbě koncepcí vycházet z evropského Akčního plánu úspor energie, tedy uvažovat minimálně s výchozím rokem 2005 nebo 2006 a absolutním snížením (konečné) spotřeby energie o 20 % do roku 2020;

- v oblasti tvorby koncepčních dokumentů v oblasti energetiky vycházet z filosofie, v jaké pozici chce Česká republika být např. v roce 2020 z hlediska spotřeby energie a realizace energetických úspor a od tohoto roku odvíjet „zpátky do současnosti“ strategii realizace a pomocí akčních plánů tvořit jasné 1–3 roční akční plány pro dosažení vytyčeného cíle (tzv. backcasting);
- vytvořit na základě krajských energetických koncepcí a jim příslušných akčních plánů systematické plány snižování energetické náročnosti v budovách spravovaných krajskými úřady
  1. totéž učinit pro městské a obecní úřady, k čemuž je možné maximálně efektivně využít prostředků ze strukturálních fondů;
  2. důsledně dodržovat program „stát příkladem“, tj. realizovat program výstavby a rekonstrukcí budov v majetku státu a samosprávy minimálně v nízkoenergetickém standardu.

## 11.2. Politické a ekonomické nástroje

- neudělovat výjimky ze spotřební daně z energií na jiné než obnovitelné zdroje energie;
- uspíšit přípravu Green Investment Scheme (GIS) a použít výnosy z mezinárodního emisního obchodování (AAU jednotky) pro dotace na úspory energie i v terciárním sektoru;
- použít alespoň částečně inkaso spotřební daně z energií během první, případně i dalších fází EDR k financování pilotních a osvětových projektů úspor energie v terciárním sektoru, případně je použít na sponzoring projektové dokumentace staveb v nízkoenergetickém standardu;
- důsledně propagovat, vyžadovat, kontrolovat a vymáhat energetické štítkování budov tam, kde to vyžaduje zákon, potažmo příslušná vyhláška, a tím alespoň částečně kompenzovat dopady „dilematu nájemce“;
- vytvořit rámec pro pravidelný monitoring energetické efektivity stavebnictví ze strany MMR, stavebních úřadů a fondů podporujících tyto investice
- na národní úrovni prosadit efektivnost stavebnictví a systematicky monitorovat případné konkrétní realizace<sup>7</sup>;
- provázet Operační programy, kde je prosazováno téma energetických úspor (OPŽP a OPPI) se strategiemi v oblasti úspor energie, aby nedocházelo v této oblasti k nedostatečné finanční podpoře, tak jak je tomu v současných verzích dokumentů;
- využít OPŽP zásadně pro nastartování realizace úspor energie, nikoli pro pokračování podpory plošné plynofikace a záměny zdrojů vytápění;
- vytvořit na základě některého výše uvedeného schématu Program podpory výstavby a rekonstrukcí nízkoenergetických a pasivních domů;
- v rámci plánu podpory tepla z OZE výrazně upřednostnit solární teplo a vytvořit program kombinující jednoznačný požadavek na instalaci solárního termického systému v kombinaci s programem nárokové podpory;
- zavádění „bílých certifikátů“ jakožto tržního nástroje, který zavazuje dodavatele nebo distributory energie k úsporám energie u konečných zákazníků; bylo by vhodné je

<sup>7</sup> Příkladem může být situace v rámci Státního fondu rozvoje bydlení (SFRB). V rámci zpracování této studie byly od SFRB požadovány data o podpořených projektech v rámci podpory PANEL a o jejich vyhodnocení z hlediska objemu realizovaných úspor energie a jejich efektivnosti. SFRB však tyto data nesleduje s tvrzením, že toto není v současné době jeho priorita.

pilotně vyzkoušet v podmínkách ČR a přispět tak k rozhodování EU o jejich plošném zavedení / propagaci;

- více propagovat a (nefinančně) podporovat systém EPC a to včetně interních (vnitropodnikových) systémů EPC, kdy investice do úsporných opatření je hrazena provozní úsporou z tohoto opatření, případně je z této úspory hrazena jiná investice do úspor;
- postupně aplikovat zákaz instalace klimatizačních jednotek – minimálně v budovách veřejné správy a spadajících pod rozhodování státní správy a samospráv;
- pokud je klimatizace, resp. chlazení nezbytné, problém řešit pomocí sluneční energie nebo trigenerace<sup>8</sup> – tuto možnost zapracovat do návrhu zákona o podpoře tepla z OZE.

### 11.3. Dobrovolné nástroje

- provádět zodpovědně energetické průkazy budov – u novostaveb i rekonstrukcí budov – i mimo rozsah daný zákonem (možno využít jako silný marketingový nástroj);
- zavést a podporovat certifikaci stavebních firem, které mají v referencích úspěšně dokončené a provozované stavby či rekonstrukce v nízkoenergetickém a pasivním standardu;
- zavést koncept „zelené a energeticky udržitelné“ veřejné výstavby a prosazovat tak důsledně přístup Green Public Procurement (GPP), kdy veřejná autorita na lokální či národní úrovni bude příkladem pro ostatní<sup>9</sup>;
- osvětově působit v oblasti úspor energie dosažitelných změnou spotřebitelského chování (jedná se o nákladově efektivní opatření v oblasti potenciálu úspor);
- stanovit nárokové podpory pro výstavby, které jdou za úroveň platných technických parametrů;
- zavést osvětu pro komerční sektor (banky) tak, aby systém působil motivačně (např. zvýhodněné úvěry) u klientů, kteří se rozhodnou pro nízkoenergetickou výstavbu a jsou tedy z dlouhodobého hlediska, z důvodu nižších provozních nákladů, bonitnějším klientem.

### 11.4. Technická a administrativní opatření

Výše uvedené nástroje mohou být efektivně aplikovány v případě, že budou dodržována příslušná technická opatření, jenž budou uplatňována systematicky a ve vhodném pořadí, případně v synergii s administrativními a organizačními opatřeními. Mezi tato opatření patří zejména:

- zpracování a zavedení energetického managementu budovy;
- pověření správce (energetického manažera) budovy, vymezení jeho pravomocí a stanovení motivace (odměn) k dosažení úspor;
- zahrnutí energetického řízení do provozního řádu budovy;
- organizační pokyny pro chování spotřebitelů energie;
- zabránění chodu zařízení naprázdno, nejlépe automaticky pomocí elektronického spínače;
- regulace osvětlení podle intenzity denního světla a obsazenosti budovy;

<sup>8</sup> Kombinovaná výroba elektřiny, tepla a chladu (z tepla)

<sup>9</sup> Možnost nákupu energeticky úsporných spotřebičů v rámci GPP je uvedena i v Příručce pro zadávání veřejných zakázek - „Kupujte zeleně“ (EC 2005),

[http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/buying\\_green\\_handbook\\_cs.pdf](http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/buying_green_handbook_cs.pdf), str.10

- vytápění dle obsazenosti budovy, resp. vzájemné přizpůsobení režimu vytápění a režimu budovy;
- pravidelná údržba a opravy v zájmu nejvyšší efektivity zařízení;
- omezení neřízené ventilace v budovách, regulace dle režimu a obsazenosti budovy;
- vybavení spotřebičů s pohotovostním režimem zařízením snižujícím spotřebu;
- pravidelné vypínání spotřebičů v době, kdy nejsou používány;
- pořízování nových spotřebičů ve třídě A a lepší by mělo být standardem a otázkou prestiže;
- vytápěcí systémy přednostně navrhovat jako nízkoteplotní a teplovzdušné;
- maximální využívání akumulace vyrobeného tepla;
- instalace vícezdrojových systému vytápění budov s optimalizací podle aktuální nákladové úrovně a minimalizace ekologického zatížení životního prostředí;
- tepelná izolace, byť realizovaná postupně, ale vždy dle doporučených normových hodnot – izolace tepelných mostů, tepelná izolace stropů, tepelná izolace obvodových stěn, náhrada oken, tepelná izolace plochých i šikmých střech;
- využití odpadního tepla z ventilačních systémů v budovách; využití odpadního tepla z chladících jednotek pro ohřev TV a vytápění budov;
- budovy s nucenou ventilací vzduchu vybavované rekuperací vzduchu (při respektování dalších podmínek);
- budovy nově vybavované ventilačními systémy automaticky vyžadány s rekuperací;
- zlepšení energetické efektivity výroby, rozvodů a spotřeby tepla;
- instalace efektivnějších kotlů a záměna paliv – náhrada starých kotlů za nové a účinnější, záměna paliva – přechod od uhlí k zemnímu plynu a k biomase;
- zavedení řídicích systémů v systémech vytápění a dodávky teplé užitkové vody – instalace centrálních regulačních systémů;
- snížení ztrát v rozvodech tepla izolací horkovodních a teplovodních rozvodů;
- preference KVET vždy, když je to dle roční odběrové křivky efektivní; přebytek tepla v létě případně využívat pro chlazení a klimatizaci.



## 12. Shrnutí a závěry

Celkový potenciál úspor energie v terciárním sektoru do roku 2050 znázorňuje následující tabulka.

**Tabulka 23: Spotřeba energie a potenciál energetických úspor v terciárním sektoru**

	vytápění	TV	chlazení a klimatizace	elektřina osvětlení	elektřina technologie	celkem
Spotřeba energie bez úspor energie (PJ)	35,6	5,0	3,4	5,6	22,2	71,9
Potenciál úspor (PJ)	19,7	1,2	1,0	1,9	9,6	33,4
Potenciál úspor (%)	55,1 %	24,2 %	30,8 %	32,9 %	43,4 %	46,5 %

Z tabulky je zřejmé, že **potenciál úspor energie v terciárním sektoru činí 33,4 PJ**, což je přibližně 46,5 % celkové spotřeby energie v roce 2050 (49 % současné spotřeby) v terciárním sektoru.

Mezi hlavní nástroje pro dosažení výše uvedeného potenciálu úspor patří:

- **strategické nástroje**, jejichž cílem je provázat všechny koncepční dokumenty a strategie v oblasti energetiky a řešit tak energetiku nikoliv odděleně po zdrojích, ale jako prioritní, jednotné téma, a důsledně tak prosazovat úspory energie jako jeden z energetických zdrojů. Mezi konkrétními postupy lze zmínit vytvoření Národní strategie pro zlepšení energetické efektivity, vycházející z Akčního plánu úspor energie s cílem snížení energetické spotřeby v roce 2020 o 20 % a na základě tohoto požadavku sestavovat akční plány a tyto pak přenést i na krajskou a municipální úroveň.
- **politické a ekonomické nástroje**, jejichž cílem je vytvoření politického a finančního zázemí pro praktickou realizaci výše zmíněných strategických dokumentů. Mezi konkrétními postupy lze zmínit provázání Operačních programů, kde jsou podporovány energetické úspory s koncepčními dokumenty v této oblasti, použití výnosů z mezinárodního emisního obchodování k financování projektů, vytvoření rámce pro pravidelný monitoring energetické efektivity stavebnictví či vytvoření Programu podpory výstavby a rekonstrukcí nízkoenergetických a pasivních domů.
- **dobrovolné nástroje**, jejichž cílem je nezávazná podpora jednotlivých projektů úspor energie či zvýšení povědomí o energetické náročnosti. Mezi konkrétními postupy lze zmínit aplikace energetického štítkování budov i mimo rozsah daný zákonem, certifikace stavebních firem, důsledné prosazování Green Public Procurement (GPP) a osvětu za účelem dosažení energetických úspor a v oblasti komerčního finančního sektoru.
- **technická a administrativní opatření**, jejichž cílem je zajistit dodržování příslušných technických postupů a jejich systematické uplatňování. Mezi konkrétními postupy lze zmínit zpracování energetického managementu budov, zahrnutí energetického řízení do provozního řádu, pravidelnou údržbu a opravy v zájmu nejvyšší efektivity zařízení, pořizování nových spotřebičů ve třídě A, využívání odpadního tepla z ventilačních systémů, instalaci efektivnějších kotlů, záměn paliv a snížení ztrát v rozvodech tepla.

## 13. Literatura

1. Asociace pro využití obnovitelných zdrojů energie (2005): Závěrečná zpráva projektu VaV/320/10/03 „Zpracování prognózy využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR do roku 2050“. Praha.
2. ČEA (2004): Ekonomie energeticky úsporných opatření při uvažování odstranění zanedbané údržby, STÚ-E, Praha.
3. ČEA (2007): Využití OZE v energetickém zásobování budov. Česká energetická agentura, Praha.
4. ČSÚ (2004): Spotřeby paliv a energie v letech 2003–2005 podle různých hledisek. ČSÚ, Praha.
5. EC (2005): Příručka pro zadávání veřejných zakázek–„Kupujte zeleně“, Lucemburk.
6. Feist, W., Klein, J. (1994): Nízkoenergetický dům, HEL Ostrava.
7. Grada Publishing (2001): Solární energie – využití při obnově budov, Praha. MPO (2005): Národním program nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných zdrojů na roky 2006–2009, Praha.
8. MŽP (2007): Analýza dopadu návrhu první fáze koncepce ekologické daňové reformy. Praha.
9. Státní normy ČSN 73 0540:1979, ČSN 73 0540:1994, ČSN 73 0540:2002. Tepelná ochrana budov.
10. STÚ (2004): Ekonomie energeticky úsporných opatření při uvažování odstranění zanedbané údržby. Česká energetická agentura, Praha.
11. EU (2005): Dělat více za méně, Zelená kniha energetické efektivity,
12. MPO (2007): Akční plán energetické efektivity,

## 14. Příloha 1 – Případová studie – rekonstrukce mateřské školy Mateřská škola Brno

V roce 1995 byl v objektu mateřské školy v Brně proveden energetický průzkum řešící komplexně energetickou bilanci stávajícího stavebně-fyzikálního stavu a vnitřního technického vybavení budovy. Na závěr energetického průzkumu bylo navrženo několik opatření s cílem dosažení maximálně možného snížení spotřeby energie v budově. Tato opatření byla souhrnně sepsána v energetickém auditu. Z důvodu momentálního nedostatku finančních prostředků ÚMČ Brno, provozujícího objekt MŠ, byl ze souboru doporučovaných opatření vybrán pro realizaci návrh na instalaci kombinované automatické regulace otopného systému a regulačních ventilů otopných těles s elektronickým řízením.

Základními dvěma veličinami pro řízení teploty v jednotlivých místnostech objektu (herny, chodby, kuchyň, sklady a sociální zařízení) jsou venkovní teplota vzduchu a vnitřní teplota vzduchu v jednotlivých místnostech. Toto technické řešení bylo voleno ze dvou hledisek:

Prvním, nejdůležitějším hlediskem byl finanční přínos. Technicko-ekonomickým výpočtem všech doporučovaných opatření byla prokázána nejrychlejší doba návratnosti vynaložených investičních nákladů při realizaci instalace systému automatické regulace. Pro finanční analýzu doby návratnosti instalace systému automatické regulace byla použita metoda hrubé návratnosti investovaných finančních prostředků, a to z důvodu použití vlastního kapitálu na zakoupení a montáž automatického regulačního systému.

Druhým hlediskem, byl záměr výsledky získané ze zavedeného energetického managementu v mateřské škole po realizaci opatření porovnávat s jinými systémy regulace otopných soustav v souměřitelných objektech mateřských škol.

### Stručná charakteristika objektu

Objekt MŠ byl postaven v roce 1984 jako kompaktní budova se dvěma nadzemními podlažími. Budova je konstruována v systému B 70 /R. Z toho vyplývá, že se jedná o panelovou stavbu s rovnou střechou. Podle projektové dokumentace je stavební plášť tvořen panely NKD 505/411 o tloušťce 27 cm. Střecha objektu je jednoplášťová, zateplená izolačními deskami POLSIT o tloušťce 10 cm. Výplně otvorů ve stavební konstrukci tvoří převážně dřevěná, zdvojená okna s koeficientem přestupu tepla  $k = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . U vstupu do objektu není zřízeno zádveří. Vstupní dveře do objektu jsou kovové s jednoduchým zasklením. Podle normy ČSN 73 0540 jim lze přiřadit koeficient přestupu tepla  $k = 6,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Objekt je postaven na okraji sídlištní zástavby a není chráněn proti intenzívním větrům. Objekt má zastavěnou plochu cca  $555 \text{ m}^2$ , konstrukční výšku 5,80 m a vytápěný objem  $2778 \text{ m}^3$ .

### Energetická bilance objektu

Tabulka 1: Fakturační spotřeby tepla a elektřiny

Druh energie	Jednotky	ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE			
		1996	1997	1998	1999
Elektřina	kWh	15 267	15 219	17 182	18 809
Teplo	GJ	675	610	583	443

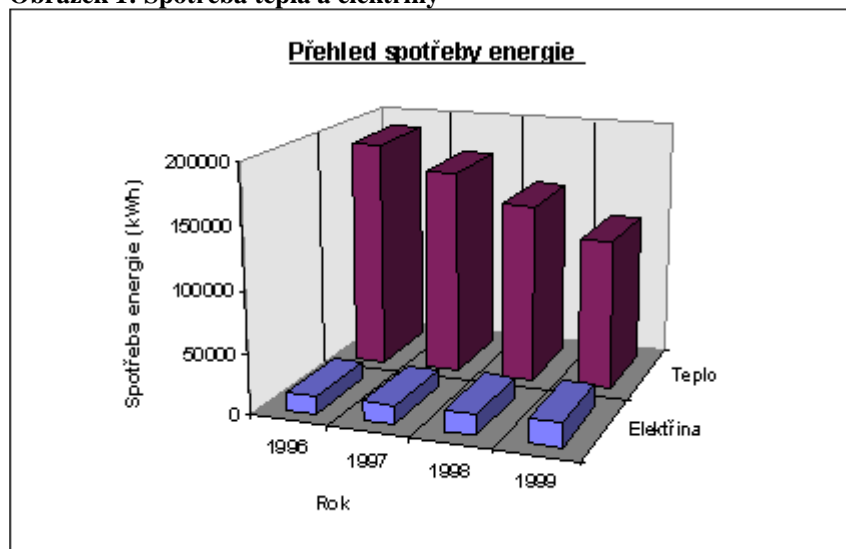
Zdroj: Informace fy TRASCO, spol. s r. o.

Tabulka 2: Spotřebovaná energie

Druh energie	Jednotky	ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE			
		1996	1997	1998	1999
Elektrina	kWh	15 267	15 219	17 182	18 809
Teplo	KWh	187 411	169 523	146 829	122 997
<b>Celkem</b>	<b>kWh</b>	<b>202 678</b>	<b>184 740</b>	<b>164 012</b>	<b>141 806</b>

Zdroj: Informace fy TRASCO, spol. s r. o.

Obrázek 1: Spotřeba tepla a elektřiny



Zdroj: Informace fy TRASCO, spol. s r. o.

*Poznámka:* z tabulky energetické bilance vyplývají dva základní poznatky za sledované období:

1) *Nárůst spotřeby elektřiny*

Podrobnějším rozбором bylo zjištěno, že nárůst spotřeby elektřiny je způsoben zejména zakoupením elektrické keramické pece a postupným zvyšováním provozních hodin z důvodu nárůstu počtu vypalovaných výrobků.

2) *Celkové snížení spotřeby tepla*

Na snížení nákupu tepelné energie se výraznou měrou podílí instalace regulace systému ÚT. Určitou měrou k úspoře tepla přispívá mimo jiné omezení plýtvání teplotou užitkovou vodou v objektu.

### Popis stávajícího stavu otopného systému

Navržený systém ústředního vytápění s tepelným spádem 90/70 °C je připojen na předávací stanici v objektu. Teplonosná látka je do systému ústředního vytápění (ÚT) a teplé užitkové vody (TUV) v mateřské škole dodávána čtyřtrubkovým potrubním vedením z blokové předávací stanice. Dodavatelem tepelné energie je akciová společnost TEZA, a. s.. Dodávka tepla byla před realizací opatření regulována v objektové předávací stanici ekvitermní regulací Komextherm s regulačním čtyřcestným směšovacím ventilem DUOMIX. U litinových otopných těles typu Kalor byly původně na vstupu otopné vody namontovány dvojregulační ventily bez možnosti nastavování úsporných časových a teplotních programů pro jednotlivé místnosti ve vztahu k jejich využívání. Na patě objektu je instalován systém měření spotřeby tepla, který je složen ze dvou termočlánků umístěných v přívodním a vratném potrubí, průtokoměru (vodoměr) a vyhodnocovací jednotky s integrátorem. V objektu není provedeno rozdělení systému vytápění z hlediska orientace ke světovým stranám.

## Realizace opatření navrženého pro ÚT

Z důvodů uvedených v předchozí kapitole bylo v energetickém auditu doporučeno řešení mající za cíl zdokonalení provozu otopné soustavy. K realizaci doporučení s poměrně rychlou dobou návratnosti bylo přistoupeno v prosinci roku 1996. Modernizace po důsledném hydraulickém přepočtu stávajícího otopného systému a byla prováděna v několika krocích:

### A) Instalace termoventilů

Nejprve byla provedena záměna stávajících dvouregulačních ventilů za termostatické regulační ventily typ HEIMEIER V. Na zpáteční potrubí bylo instalováno regulační šroubení HEIMEIER Regulus A.

### B) Instalace regulace IRC

Bylo provedeno seřízení přednastavení ventilů vypočtených projektantem včetně nasazení termopohonů regulujících průtok oběhové vody otopnými tělesy na základě elektronických impulsů od prostorových termostatů. Tepelná čidla prostorových termostatů jsou napojena do vyhodnocovací programovatelné jednotky TRASCO-HELIA 28L. Tato elektronická jednotka umožňuje přednastavení požadovaných časových i tepelných režimů dle požadavků uživatele školy pro jednotlivé místnosti individuálně. K výhodám Instalované regulace IRC patří zejména:

- poměrně přesná regulace teploty. Teplotu vzduchu v místnosti umí řídicí jednotka regulovat s přesností  $\pm 0,1$  °C. V praxi je však z důvodu častého spínání a vypínání termostatického ventilu, jež má nepříznivý vliv na hluk v soustavě ÚT, výhodnější přednastavení termostatických ventilů tak, aby regulovaly při změnách teploty o  $\pm 1,5$  až 2 °C;
- pozitivní vliv na úspory energie. Přínosy TRV s přímým řízením jednotkou TRASCO-HELIA 28L se projeví nejvíce v přechodných jarních a podzimních obdobích. Termostatické ventily umožňují jednoduše jako poslední, jemný stupeň regulace topného systému snižovat (při správném nastavení požadované teploty) spotřeby tepelné energie v závislosti na vnitřních tepelných ziscích v místnostech. V těchto tepelných ziscích je ve slunečných dnech nejvýznamnější složkou solární zisk. Část tepelných zisků potom tvoří kombinace tepla získaného od svítidel, elektrických spotřebičů a v neposlední řadě metabolického tepla vyzařovaného osobami, jež jsou přítomny v regulovaných místnostech.

### C) Instalace ekvitermní regulace

K instalaci ekvitermní regulace řídící tepelné a časové parametry na vstupu do objektu se přistoupeno z důvodu kvalitnější doregulace otopného média (teplé vody) přiváděného z centrální výměňkové stanice, v níž je instalována řídicí regulace s časovými pásmy přednastavenými pro dodávku tepelné energie do obytných domů. Časový režim potřeby dodávky tepla obytným domům je naprosto odlišný od požadavků školy.

Pro zajištění kvalitativně i kvantitativně správných parametrů otopné vody byla instalována jednotka ekvitermního regulátoru AQ 6000 – HONEYWELL, která podle vyhodnocení žádaných a změřených teplot exteriéru, interiéru, přírodní a vratné vody a přednastavených časových pásem ovládá pomocí servopohonu typ MK směšovací ventil DUOMIX.

Regulační jednotka AQ 6000 – HONEYWELL umožňuje zejména:

- nastavení časových pásem s různě vysokou požadovanou teplotou;
- udržování nezámrzné teploty v objektových systémech. Tato teplota je stanovena na základě tepelné charakteristiky objektu a s ohledem na požadavek maximální prakticky možné hodnoty snížení spotřeby energie. Toto nastavení zaručuje dodržení optimální

teploty v objektu i v mimo provozní dobu. Časový interval útlumového režimu je nastaven:

- v pracovních dnech od 16 do 5 hodin na teplotu 18°C;
- ve dnech pracovního volna a pracovního klidu na teplotu cca 17 °C;
- je dodržována požadovaná teplota teplotonosné kapaliny (nejčastěji vody s inhibitorem koroze) v otopném systému v závislosti na teplotě vzduchu v exteriéru a v interiéru budovy (otopná křivka objektu).

### Porovnání spotřeby tepelné energie pro vytápění ve sledovaných obdobích

Pro vyhodnocení spotřeby tepla pro vytápění bylo stanoveno období následujících let:

- a) vztažný rok 1996, kdy byla v objektu instalována nefunkční ekvitermní automatická regulace;
- b) roky 1997, 1998 a 1999 s instalovanou ekvitermní regulací AQ 6000 – HONEYWELL, regulací IRC TRASCO-HELIA 28L a osazenými regulačními ventily s termopohony.

Pro porovnání spotřeb energie v uvažovaných obdobích byly k dispozici dva druhy údajů:

- spotřeba tepelné energie měřená na vstupu do sledovaného objektu;
- údaje o venkovních teplotách z hydrometeorologického střediska v Brně a denostupních vypočtených na základě teplotních údajů průměrných venkovních teplot a požadovaných vnitřních teplot v objektu.

**Tabulka 3: Denostupně a spotřeby energie ve sledovaných obdobích**

Rok	1996	1996	1997	1997	1998	1998	1999	1999	Úspora tepla ke vztažnému období (r. 1996)
Měsíc	°D	Spotřeba tepla pro vytápění	°D	Spotřeba tepla pro vytápění	°D	Spotřeba tepla pro vytápění	°D	Spotřeba tepla pro vytápění	
leden	750,2	121,9	750,2	108,4	589,0	98,0	641,7	84,7	74,6
únor	704,7	96,7	509,6	85,2	456,4	83,8	574,0	63,9	57,2
březen	616,9	73,3	477,4	65,3	502,2	71,7	430,9	55,5	27,4
duben	267,1	48,6	399,0	42,6	264,0	45,8	273,0	18,2	39,2
květen	-	0,3	73,8	2,7	66,9	1,5	72,8	3,0	-6,3
září	222,7	12,7	100,8	1,2	53,5	15,5	-	0,0	21,4
říjen	303,8	42,8	409,2	39,1	337,9	29,0	313,1	23,7	36,6
listopad	435,0	96,7	474,0	87,0	576,0	65,8	507,0	57,7	79,6
prosinec	747,1	109,8	507,5	105,0	682,0	94,7	629,3	91,5	38,2
<b>Celkem</b>		<b>602,8</b>		<b>536,5</b>		<b>505,8</b>		<b>398,2</b>	<b>367,9</b>

*Poznámka: znaménko (+) vyjadřuje zisk oproti výchozímu sledovanému období, údaje ve sloupci označeném \* byly vypočteny součty a rozdíly dat seřazených následujícím způsobem: (sloupec 96–sloupec 97) + (sloupec 96–sloupec 98) + (sloupec 96–sloupec 99).  
Zdroj: Informace fy TRASCO, spol. s r. o.*

## Ekonomická bilance

Tabulka 4: Výdaje na energie dle období

Druh energie	Jednotky	ROČNÍ NÁKUPNÍ NÁKLADY				
		1996	1997	1998	1999	Rozdíl nákladů k roku 1996
Elektrina	Kč	48 853	56 004	63 231	69 215	-41 891
Teplo	Kč	220 620	203 107	209 561	154 878	94 313
<b>Elektrina+Teplo</b>	<b>Kč</b>	<b>269 473</b>	<b>259 111</b>	<b>272 792</b>	<b>224 093</b>	<b>52 421</b>

Poznámka: znaménko (+) vyjadřuje peněžní zisk oproti výchozímu sledovanému období, znaménko (-) vyjadřuje peněžní ztrátu.

Zdroj: Informace fy TRASCO, spol. s r. o.

### Ekonomické hodnocení vložených prostředků

Celkové náklady na instalované technické zařízení IRC TRASKO v objektu činily cca 247 800 Kč. Skutečně dosažená úspora nákladů za tři roky činila 94 313 Kč. Původního teoreticky stanoveného předpokladu hrubé návratnosti investičních prostředků tří let se nepodařilo z důvodu nižších úspor energie, a to zejména v prvních dvou letech, dosáhnout. Podle doposud provedených výpočtů a při průměrné roční úspoře nákladů 31 438 Kč lze předpokládat dobu návratnosti na cca 7,8 roku.

Skutečná úspora tepla ke vztažnému výchozímu období roku 1996 činila v roce 1997 11 %, v roce 1998 16 % a v roce 1999 34 %. Průměrná roční úspora tepla pro vytápění za tři roky je 20,3 %.

### Závěr

Rozborem dat, zaznamenaných v dlouhodobém časovém horizontu od doby instalace kombinované regulace ÚT ve školce, bylo prokázáno částečné snížení množství tepla odebraného pro vytápění v porovnání s výchozím obdobím. Spotřeby tepla po tříletém provozu systému ÚT s automatickou regulací je však částečným zklamáním. Praktické výsledky nepotvrdily původní předpoklady ekonomických zisků prezentovaných v závěrech energetického auditu, které předpokládaly hrubou dobu návratnosti tři roky. Přínosy v oblasti snížení spotřeby tepelné energie lze spatřovat zejména ve zlepšeném technickém vybavení stávajícího energetického systému ústředního vytápění budovy a dodržování obecných zásad a postupů pro vědomé snižování energetické náročnosti budov.

Hlavní zásady správného energetického hospodaření přibližuje pracovníkům objektu manuál energetického řízení spotřeby energie. Pro trvalé zajištění a udržení dosaženého stávajícího stavu, snížení energetických nákladů a jejich další optimalizaci je třeba i nadále věnovat pozornost důslednému zajišťování energetického managementu. Hlavní součástí je měsíční hodnocení naměřených spotřeb energie, které tvoří základní podklad pro ověření fakturačních dokladů dodavatelů energií v příslušném zúčtovacím období daného roku. Realizace opatření doporučeného energetickým auditem po provedení jednoho z navržených opatření byla přínosem nejen v oblasti energetické. Snížení spotřeby energie se také příznivě promítá do oblasti ekologické, kde způsobuje snížení emisní zátěže životního prostředí. V současné době je na objektu realizováno další opatření vyplývající ze závěrů energetického auditu. Jedná se o renovační opatření v oblasti stavební fyziky budov, konkrétně o zateplení obvodového neprůsvitného pláště.

## 15. Příloha 2 – Příklady dobré praxe

### Realizace staveb s integrací OZE

Smyslem využívání OZE je snížení spotřeby fosilních nosičů energie, bez čehož není možné dosáhnout plánovaných závazků vůči EU a cílů české energetické koncepce.

V oblasti využívání energetických zdrojů se Česká republika nachází na křižovatce. Doposud bylo preferováno především fosilní palivo, které však svou technologií a koncepcí rozvoje nepřispívá k ozdravným ekonomickým nástrojům a procesům proklamovaným v řadě dokumentů, které se nás snaží přiblížit evropskému standardu v oblasti přístupu k životnímu prostředí.

Spoléhání se na využívání tradičních zdrojů je cestou možná prozatím jednodušší, ale z vývojového hlediska ne příliš vhodnou. Ve vyspělých státech proces rozšiřování využitelných zdrojů již dávno nastal.

Potěšující je také nárůst realizovaných staveb, které snižují spotřebu energií a přitom využívají OZE. Dále je uvedena pouze část těchto již realizovaných nebo dokončovaných staveb.

#### **Středisko ekologické výchovy Sluňákov – Horka nad Moravou (okr. Olomouc)**

Objekt střediska je navržen jako nízkoenergetický s měrnou spotřebou cca 25 kWh/m<sup>2</sup>.rok.

Nezvyklý vzhled navrženého objektu je výsledkem procesu hledání nové formy ekologického domu. Domu, který se zapojuje do okolní přírody, využívá sluneční energie a chrání se pomocí zemního valu před nepřízní počasí. Počáteční forma byla inspirována tradičním venkovským stavením na Hané, které bylo vždy stavěno přimknuté k zemi. Domy byly dlouhé a horizontální, uspořádání vnitřních prostorů bylo principiálně jednoduché a snadno čitelné. Zakřivený tvar půdorysu domu je inspirován tvarem sluneční ekliptiky.

Zatrávněná střecha je výraznou součástí urbanistického konceptu. Z ptačí perspektivy je dům dokonale zapojen do krajiny a stává se její neoddelitelnou součástí.

Zadní část budovy nemá žádné solární zisky (kombinace masivních sekcí se zasypáním zeminou). Přední část budovy má solární zisky přes představený nevytápěný prostor. Chlazení této části je řešeno větráním prostřednictvím zemního výměníku umístěného v násypu zadní části stavby.

Vzhledem k tomu, že větší část budovy není v zimním období využívána plně, jsou topné a větrací systémy rozděleny na sekce. Pro vytápění bude přednostně sloužit solární energie ze zásobníku, teprve při jejím nedostatku budou využity kotle na pelety. Maximální potřeba tepla na vytápění je 64 kW, větrání 14 kW a ohřev TUV 17 kW, což je celkem 95 kW. Dva kotle Ponast o jednotkovém výkonu 49 kW jsou zásobovány pneumatickou dopravou pelet z prvního patra.

Solární systém s průtokem Low-Flow o absorpční ploše 85 m<sup>2</sup> slouží pro ohřev teplé vody a solární podporované vytápění. Centrem topného systému je akumulární zásobník o objemu 12,7 m<sup>3</sup>. Zde se ukládají solární zisky. Metodou akumulace pracují také kotle; vytvářejí tak pohotovostní zásobu při malých odběrech tepla.

Celoroční pokrytí potřeby tepla pro ohřev teplé vody je uvažováno ve výši 67 %, pro vytápění cca 20 % podle vytížení střediska. Významnou roli zde hraje akumulace stavby a rekuperace tepla z větracího vzduchu včetně zemního výměníku.

Provoz kotelny i solární soustavy je automaticky řízen a monitorován počítačem u správce objektu. Veškeré hodnoty jsou archivovány a umožňují tak vizualizovat provoz a synergie zdrojů pro pedagogické účely.

Objekt byl zprovozněn v roce 2007, první provozní data tak budou k dispozici až po topné sezóně 2007–2008.



## Seminární centrum Hostětín

Stavba seminárního centra je součástí školicího programu zaměřeného na energeticky uvědomělé stavění. Projektování i realizace stavby probíhá jako permanentní proces přenosu zahraničních zkušeností v oblasti nízkoenergetické a solární architektury a stavby pasivních domů, který se odehrává v rámci evropského projektu CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards). Koncept vychází z teorie pasivního domu definovaného Wolfgangem Feistem a opírá se o zkušenosti z projektu CEPHEUS. Coby pilotní projekt bylo seminární centrum stavěno tak, aby konstrukce byla v zásadě jednoduchá a opakovatelná a aby všechny důležité prvky koncepce byly do budoucna dobře viditelné pro všechny návštěvníky. Měrná energetická potřeba tepla na vytápění je navržena 17 kWh/m<sup>2</sup>.rok.

Důraz je kladen na použití přírodních materiálů. Objemově převažujícími materiály jsou dřevo, slaměné balíky, minerální vata, cihelné zdivo a beton.

Čerstvý venkovní vzduch je nasáván do rekuperátoru, kde se ohřeje vzduchem jdoucím ven z budovy. Po průchodu rekuperátorem má vzduch teplotu okolo 20 °C, což je pro podzimní a jarní provoz dostačující. V zimním období je zapotřebí vzduch ještě dohřát z centrální výtopny na biomasu. Vzhledem k tomu, že celek bude velmi nestejně využíván, je detailní management budov nadmíru významný, neboť v různých okamžicích nastává velmi kolísavá spotřeba i produkce tepla. Promyšlená regulace spojená s velkým tepelným zásobníkem bude překonávat rozdílnou potřebu tepla.

V Hostětíně je nedostatek pitné vody, což představuje motivaci k využívání vody dešťové. Ta bude ze střechy seminárního centra a z moštárny vedena přes filtr do nádrže velikosti cca 15 m<sup>3</sup>.

Navržený solární systém produkuje teplo pro ohřev teplé vody a také přitápění objektu. Kolektorová plocha je osazena na jižní fasádě budovy a respektuje umístění oken. Akumulace tepla je zajištěna stávajícím akumulacním zásobníkem, postaveným již dříve, současně se solárním systémem na moštárně. Obě solární soustavy, jejichž plocha je 36 m<sup>2</sup> (stávající) a 20 m<sup>2</sup> (nová), jsou propojeny přes zásobník. Deficit tepelné energie v zimním období hradí obecní kotelna na spalování štěpky. Stávající teplovod je přiveden do stávající moštárny, ze které je provedena přípojka pro seminární centrum.

Válcová ocelová nádoba o objemu deseti krychlových metrů slouží jako tepelný zásobník solárního systému o ploše absorberu 36 m<sup>2</sup>. Na podzim 2002 byla nádoba opatřena izolací z vrstvičky minerální vaty a dvou řad slaměných balíků v celkové tloušťce 90 cm.

Topný systém s otopnými tělesy kryje malou část potřeby tepla s ohledem na nízké vytížení centra v zimním období. Větší část je hrazena teplovzdušným vytápěním a větráním. Celková základní tepelná ztráta objektu je nižší než 20 kW.

Objekt byl plně zprovozněn v roce 2007, první provozní data tak budou k dispozici až po topné sezóně 2007–2008.

## Ubytovací zařízení mládeže Vysoké Mýto

Koncepcí celkové rekonstrukce a pasivace ubytovacího zařízení pro studenty střední a vyšší odborné školy je maximální snížení energetické náročnosti na vytápění a přípravu teplé vody oproti standardním řešením a využití obnovitelných zdrojů energie. Původní stav vykazoval spotřebu energie pro vytápění 191 kWh/m<sup>2</sup>.r, budova po rekonstrukci a zateplení spotřebuje 31 kWh/m<sup>2</sup>.r, což představuje lepší nízkoenergetický dům.

Plánováno bylo využívat následující obnovitelné zdroje energie:

- solární energie
- biomasa, pelety <sup>10</sup>

<sup>10</sup> Kotel na pelety nebude realizován, byl přeprojektován na kotel na zemní plyn, neboť není v současnosti možné získat dotaci na záměnu vytápění zemním plynem vytápěním biomasou. Příslušný odbor životního prostředí

Solární energie a využití biomasy ve formě pelet je vzájemně propojeno do jednoho systému pro přitápění rekonstruovaného objektu a ohřev teplé vody (TUV). Objekt je tak kompletně zásobován obnovitelnými zdroji energie. Sociální zařízení budou využívat dešťovou vodu ze střech ubytovacího zařízení. Moderní solární systém s nízkým průtokem snižuje spotřebu sekundární energie pro dohřev teplé vody a přitápění objektu, což vytvoří kombinovanou soustavu. Specialitou je rozdělení absorpčních ploch slunečních kolektorů do dvou ploch, orientovaných v různých azimutech.

Solární plocha, umístěná nad vchodem do budovy, má absorpční plochu 57,8 m<sup>2</sup>, solární plocha v podélném traktu pak 123,9 m<sup>2</sup>, celkem 181,7 m<sup>2</sup>. Akumulace solárního tepla je řešena beztlakým zásobníkem v suterénu budovy. Objem byl zvolen větší (20m<sup>3</sup>) s ohledem na velmi slabý víkendový provoz. Ukládání tepla do solárního tanku se děje na principu stratifikace, tzn. ukládání v teplotních vrstvách. Dohřev teplé vody (TUV) na teplotu +55°C v době nižšího slunečního záření zajišťují tři kotle KP 50 na spalování pelet à 49 kW. Kotle trvale dohřívají horní část tanku pouze v době nižší solární radiace, když teplota v této části poklesne pod 65 °C. Provoz solárního systému je řízen programovatelným digitálním regulátorem TECO.

Veškeré aktuální měřené hodnoty jsou uvedeny v dynamickém schématu na provozním počítači, současně budou archivovány. Proces je nastaven tak, aby bylo využito maximum solární energie a minimum tepla z biomasy. Roční potřeba tepla dle energetického auditu je 282 MWh/rok včetně větrání s rekuperací. Maximální výkon navržených zdrojů pro období výpočtové teploty je 97 kW, potřeba tepla pro ohřev TUV cca 32 kW, celkový maximální příkon pro budovu bude 129 kW. Kotle jsou umístěny ve strojovně v suterénu, vedle strojovny solárního systému. Provoz kotle je regulován tak, že automaticky udržuje pohotovostní zásobu teplé vody v horní části solárního tanku. Kotle spalují dřevní pelety. Pokud není zapotřebí dodávat teplo, kotel se odstaví a vyhasne, při novém požadavku na teplo se automaticky zapálí a uvede do provozu.

Dodávka pelet bude zajišťována cisternou výrobce kotle. Pelety budou ze skladu paliva dopravovány do provozního zásobníku pneumatickým dopravníkem. Systém dopravy pracuje zcela automaticky. Nadřazený systém bude zastřešovat kotelnu a navíc samostatně řídit solární systém a nabíjení solárního tanku.

### **Mateřská škola Proskovice**

Městský obvod Ostrava-Proskovice vytvořil pilotní projekt nízkoenergetického objektu. Ve stávající mateřské škole byla provedena dodatečná izolace vnějších stěnových konstrukcí (tloušťka 200 mm) a výměna oken. Nástavba na stávající rovné střeše byla navržena z dřevěných vazníků uzpůsobených pro izolaci tloušťky 300 mm. Energetická náročnost řízeného větrání byla snížena rekuperací a zemním výměníkem tepla. Celková potřeba tepla pro vytápění a větrání činí 46kWh/m<sup>2</sup>.r, přičemž potřeba vlastní nástavby 31 kWh/m<sup>2</sup>.rok.

Z celkové hodnoty tepelných zisků představují solární pasivní zisky 53,5 %, zisky osvětlovacích těles 20 %, metabolické teplo 12 %, potrubí TUV + odpady 14,5 %. Solární zisky jsou podmíněny použitím vhodné stavební hmoty umožňující jejich akumulaci.

Střecha nástavby byla navržena s úhlem sklonu 50° tak, aby mohly vzniknout dostatečné plochy solárních kolektorů, které současně tvoří střešní plášť. Celková absorpční plocha činí 125,8 m<sup>2</sup>. Solární tank o celkovém objemu 12m<sup>3</sup> je umístěn v kotelně. V přechodném období je solární energie využívána přednostně pro přitápění, jelikož topná voda má teploty 30–40°C, což je podstatně méně než TUV. Mimo topnou sezónu se počítá s ohřevem TUV pro mateřskou školu, kuchyni, prádelnu a venkovní bazénky a sprchy.

Výměnou oken za plastová vzniká potřeba řízeného nuceného větrání. Kromě rekuperace tepla z odváděného vzduchu byl navržen a zrealizován zemní výměník tepla na jižní straně objektu.

---

navíc takovéto záměny neschválí, neboť vždy dochází k jistému zhoršení některých parametrů kvality ovzduší – a to i přesto, že celkový efekt úspor v budově s kotlem na pelety je oproti původnímu stavu podstatně lepší.

Hloubka potrubí se pohybuje od 1,6 m do 2,0 m podle spádu. Jmenovitý průtok vzduchu je  $1.200\text{m}^3/\text{h}$  (pět větví DN 200).

Potřeba tepla byla zateplením snížena na úroveň nízkoenergetického domu. Solárním aktivním systémem je kryto 36 %, zbývající část tj. 64 % pak spalováním štěpky (pouze 90–100  $\text{m}^3/\text{rok}$ ). Štěpkování provádí obec, dovoz zajišťuje obecní multikára z centrálního skladu vzdáleného cca 600 m. Spalování probíhá ve dvou kotlích VIADRUS U 22 BIO o výkonu à 48 kW. Násypná šachta je na úrovni terénu (v úrovni stropu skladu), a tak násyp probíhá samospádem. Dopravu štěpky ze skladu do provozní násypky obstarává šnekový dopravník. Potřeba tepla u nízkoenergetických domů se kumuluje výrazně do tří měsíců (v prosinci až 22 %), přičemž v přechodném období klesá na symbolických 3–8 % v jednom měsíci. Solární energie se dobře uplatňuje pro ohřev TUV a bazénové vody. Přitápění se vlivem zateplení posouvá více do chladnějších měsíců, výraznější vliv má pasivní využití solární energie. Zemní výměník tepla zvyšuje účinnost rekuperace až na 87 %. Důležitou předností je chlazení vzduchu v letním období, které u nízkoenergetických domů nabývá na významu a zvyšuje kvalitu vnitřního prostředí.

### **Dům s pečovatelskou službou Ostrava-Mariánské Hory**

Pro stávající 12podlažní objekt byl zrealizován solární systém v rámci zateplení celého objektu. S ohledem na malou plochu střechy (výtah, vzduchotechnika, odvětrání kanalizačních stoupaček) byl navržen fasádní systém s jižní orientací o absorpční ploše kolektorů  $165\text{m}^2$ , rozdělené do dvou polí. Výška umístění je 6–28m nad terénem.

Solární tank je umístěn v prvním nadzemním podlaží na úrovni terénu. Jeho celkový obsah je  $8,4\text{m}^3$ . Plášť je z ocelového smaltovaného plechu. Nádrž je hranatá, uvnitř vyztužená táhly, takže nepotřebuje ochranný plášť. Nádoba je beztlaká s izolací minerální vlnou o tloušťce 200 mm.

Systém přehřívá TUV, dohřev byl řešen v plynovém zásobníkovém ohříváči. Původní napojení na rozvody TUV z výměňkové stanice bylo odstaveno. Dohřev zemním plynem je celoroční podle skutečné spotřeby, což snižuje náklady na ohřev TUV. Předávání solárního tepla probíhá v externích deskových výměnících.

Řízení a regulaci včetně vizualizace na PC zajišťuje programové vybavení. Zde jsou již použity dvě nabíjecí strategie s průtokem Match-Flow a Low-Flow.

Roční potřeba tepla pro ohřev TUV včetně ztrát cirkulací je 79,5 MWh, přičemž solární pokrytí činí 53,2 %.

### **Ústav sociální péče Ostrava-Muglinov**

Solární systém přehřívá (event. ohřívá) teplou vodu TUV pro celý ústav a blízký bytový dům. Kolektorové pole o absorpční ploše  $402\text{m}^2$  je umístěno na stávajícím přístřešku hipodromu (kde probíhá léčba pohybového ústrojí dětí prostřednictvím jízdy na koních). Propojení se strojovnou je řešeno předizolovaným potrubím, uloženým pod terénem. Solární tank o celkovém objemu  $18,8\text{m}^3$  je umístěn v původním komínu zrušené kotelny. Komín o vnitřním průměru 2,2 m byl snížen z původní výšky cca 40 m na 8 m. Vnitřní těleso solárního tanku tvoří válcová nádoba z nerezového plechu o tloušťce 2 mm a výšce 6 m. Nádoba je beztlaká, zevně vyztužená.

Strojovna byla umístěna do bývalého zásobníku popílku, který byl upraven. Systém ohřevu je obdobný jako u předešlého systému, tzn. externí deskové výměníky, systém Low-Flow a, řízení přes internet. Roční potřeba tepla pro ohřev TUV vč. cirkulace je 427,6 MWh., solární pokrytí při dané spotřebě činí 40,6 %.

### **Domov důchodců Ostrava-Vítkovice**

Solární kolektory jsou osazeny na plochých střeších dvou největších objektů. Na objektu „A“ je umístěno 140 m<sup>2</sup> absorpční plochy, na objektu „B“ pak 170 m<sup>2</sup>, celkem tedy 310 m<sup>2</sup> absorpční plochy.

Uchycení kolektorů na objektu „A“ bylo řešeno atypickým uložením, které muselo být ukotveno přes izolaci střešního pláště až do nosných panelů, a to pouze v místě průvlaků. Roznesení váhy muselo být přeneseno ocelovými nosníky do kotvicích míst. Situace byla komplikovaná, neboť se jednalo o rekonstruovaný objekt několikrát dostavovaný bez závazné dokumentace. Původní vodoizolace byla uložením narušena a opětně pak opravena. U stávajících objektů bez ověřené dokumentace se vyplatí provést sondy již v době zpracování technické dokumentace.

V případě objektu „B“ byla situace výhodnější, neboť střešní panely snesly zatížení roznesené betonovými bloky. Uložení bylo vyrobeno s možností vyrovnání spádů pomocí různých vysokých vložkových dílů.

Solární tank je v objektu „A“ umístěn v suterénu a má objem cca 9 m<sup>3</sup>. U objektu „B“, kde se počítá s rozšířením kolektorové plochy, byl objem vypočten na kompletní kolektorovou plochu. Solární tank zde má objem 19,2 m<sup>3</sup> a je umístěn v přístavku budovy. V obou případech jsou nádoby beztlaké, vyrobené z tenkostěnného nerezového plechu a obetonované nosnou železobetonovou stěnou. Solární teplo z kolektorů je ukládáno pomocí stratifikačních vestaveb, které umožňují vrstvení podle teplot. Předávání tepla je řešeno pomocí externích deskových výměníků. V provozu ověřené rozdíly teplot mezi primární a sekundární stranou jsou 2–6°C v závislosti na stavu nabíjení. Ohřev TUV probíhal ve stávajících stanicích ASTRA, které zůstaly zachovány pro dohřev. Pro vyrovnání nerovnoměrností odběrů byl do okruhu TUV zařazen vyrovnávací zásobník o obsahu 400 l. Provozní stavy je možné sledovat na PC u vedoucího provozu. Vlastní sledování a nastavování parametrů je prováděno z Grazu pomocí internetové sítě.

Celková úspora díky instalaci solárního systému činí v ročním průměru 118 GJ.

## 16. Příloha 3 – závěry z Akčního plánu energetické účinnosti 2006–2016

Národní roční indikativní cíl v objemu úspor energie přijatý pro rok 2016 (GWh)	19 842	
Národní roční indikativní cíl v objemu úspor energie přijatý pro přechodné období v závěru roku 2010 (GWh)	3 573	
Celkové dosažitelné úspory energie v závěru roku 2016 (GWh)	15 541	
Zlepšení energetické účinnosti ve sledovaných sektorech spotřeby	Roční objem úspor energie	
	v očekávané výši v závěru roku 2010 (GWh)	v očekávané výši v závěru roku 2016 (GWh)
Sektor domácnosti / po přepočtu překryvu	682 / 614	2 652 / 2 387
<b>Terciární sektor / po přepočtu překryvu</b>	<b>183 / 165</b>	<b>895 / 805</b>
Sektor průmysl / po přepočtu překryvu	444 / 378	2 437 / 2 071
Sektor doprava / po přepočtu překryvu	208 / 208	1 909 / 1 909
Sektor zemědělství / po přepočtu překryvu	58 / 58	258 / 258
Horizontální a průřezová opatření všemi sektory / po přepočtu překryvu	2 530 / 2 150	9 542 / 8 111
Celkové dosažitelné úspory energie v rozsahu směrnice / po přepočtu překryvu	4 106 / 3 573	17 693 / 15 541

### Terciární sektor

Terciární sektor se na očekávaných úsporách energie k roku 2010 podílí 4 %, k roku 2016 pak 5 %.

Zařízení občanské vybavenosti – školství, zdravotnictví, sociální péče a ostatní objekty veřejné a státní správy – patří ke skupině vlastníků a uživatelů budov, která v minulých letech již realizovala na základě ustanovení zákona č. 406/ 2000 Sb., o hospodaření energií, opatření ke zlepšení energetické účinnosti. Tato opatření obsahují mimo jiné zpracování energetických auditů a následnou realizaci alespoň beznákladových a nízkonákladových opatření při provozu budov a regulaci spotřeby tepelné energie. Od roku 1992 je zejména v terciárním sektoru podporováno uplatnění energetických služeb typu EPC. Energetické audity a realizace doporučení, jež mají usnadnit dosažení normou požadovaných hodnot při rekonstrukcích a při výstavbě nových objektů, se významně dotýkají spotřeby v soukromém sektoru služeb, kde je výstavba nových a modernizace stávajících budov velmi razantní.

## Přehled činností a jejich přínosů

Č.	Název opatření	Cílové akce zaměřené na koncového uživatele	Trvání opatření	Roční úspory energie v očekávané výši v závěru roku 2016
1.	<b>Poskytování energetických služeb metodou EPC v terciárním sektoru a jeho podpora</b>	Přezkoumání možnosti uplatnění metody EPC Zveřejňování informací Vyčlenění finančních prostředků Pravidelné vyhodnocování Soutěže o nejlépe využití energetické služby	od roku 1995 s otevřenou dobou platnosti	61 GWh [tepelná energie]
2.	<b>Rozšíření úlohy veřejného sektoru v demonstraci nových technologií</b>	Plnění platných legislativních opatření (audity, průkazy budov) Přijetí legislativních či jiných norem (energeticky účinná zařízení, zařízení s minimální spotřebou v pohotovostním režimu, energetická účinnost jako kritérium veřejných zakázek) Poradenské aktivity	od roku 2011 s otevřenou dobou platnosti	0 GWh [...]
3.	<b>Úspory elektrické energie v oblasti osvětlování vč. veřejného osvětlení</b>	Doporučení pro využití konkrétních energeticky úsporných světelných zdrojů	od roku 2010 s otevřenou dobou platnosti	500 GWh [elektrická energie]
4.	<b>Uplatnění dohody o Energy Star o kancelářských přístrojích</b>	Podpora výběru kancelářských spotřebičů při hromadných nákupech Informační podpora pro všechny kategorie spotřebitelů	od roku 2009 s otevřenou dobou platnosti	334 GWh [elektrická energie]

*Zdroj: Akční plán energetické účinnosti 2006–2016 v ČR*

### Hodnocení úspor energie v terciárním sektoru očekávaných v období 2008–2016 a pro přechodné období 2008–2010

Celkový očekávaný přínos všech úsporných opatření v terciárním sektoru v roce 2016 dosahuje 895 GWh, což činí **2,9 %** konečné průměrné roční spotřeby energie z let 2002–2006.

Očekávaný přínos uvedených opatření v období let 2008–2010 dosahuje 183 GWh.

Budovy a energetická hospodářství veřejné správy jako součást terciárního sektoru jsou velmi vhodné k systémovému zvyšování energetické účinnosti s využitím legislativních nástrojů.

## 17. Příloha 4 – Energetický management

Energetický management reprezentuje proces řízení systému energetického hospodářství, který je zcela nezbytný pro dosažení úspěchu plánu úspor energie a jeho jednotlivých úsporných projektů.

Nelze jej chápat jako pouhou regulaci energetické bilance pomocí monitorovací a řídicí techniky; hlavním smyslem energetického managementu je systémové řízení na bázi obecných principů ekonomických výrobních systémů.

Energetický management plní ve shodě s obecným pojetím managementu tyto základní manažerské funkce, s jejichž pomocí řeší řídicí činnosti:

- plánování
- organizování
- rozhodování
- motivace (vedení lidí)
- kontrola

Cíle energetického managementu :

1. Zajištění pozitivního vývoje řízeného systému
2. Poskytování informací všem subjektům řízeného procesu
3. Kontinuální tvorba aktivní a flexibilní struktury řízení

V podstatě jde o plnění obecných zásad managementu, spočívajících v řízení systému orientovaném na cíl, tj. zajištění koordinace všech účastníků řízeného procesu k zabezpečování definovaných cílů.

Management vyžaduje od energetického hospodářství plnění těchto hlavních funkcí :

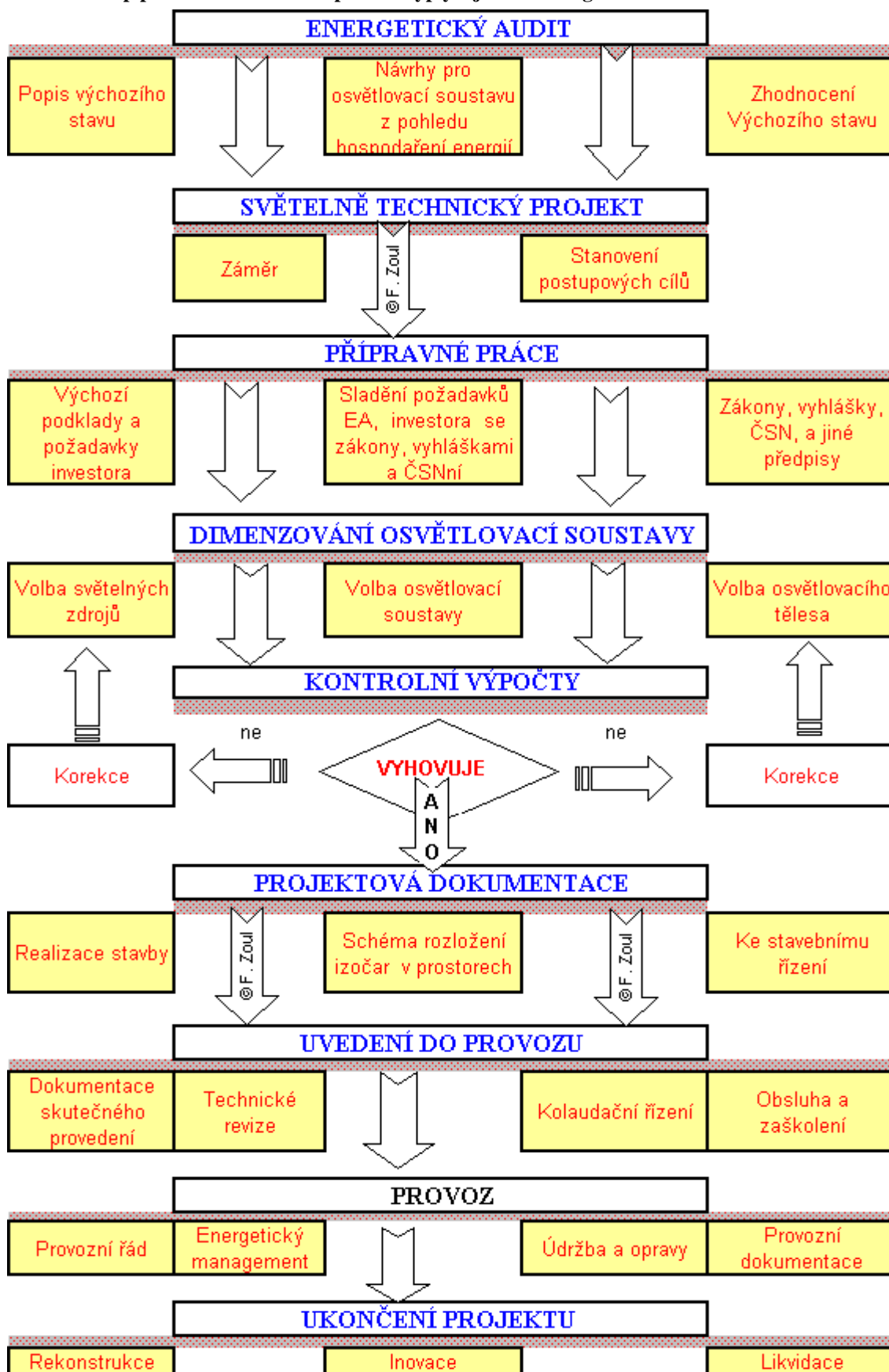
- kapacitně vyhovující výrobu
- otevřenost k neustálému snižování nákladů a technologickým inovacím
- vybavení technologií splňující požadavky energetické a ekologické efektivity
- schopnost zajistit požadovanou spolehlivost dodávek
- zabezpečení náležitě kvalifikovanými pracovníky.

### Úkoly energetického managementu

- Zabezpečení cílů energetického systému
- Vytvoření funkčního informačního systému registrujícího potřebné údaje pro rozhodování
- Včasné přijímání rozhodnutí o rozvoji a provozu systému
- Maximalizace efektu řízeného systému

Obecně jde tedy o zabezpečování požadovaných forem energie v daném čase, kvalitě a množství při minimalizaci nákladů a minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí.

Obrázek 1 Postup při realizaci návrhů opatření vyplývajících z energetického auditu osvětlení



Zdroj: Infoenergie 2004



## Údaje nezbytné pro výpočet energetické náročnosti

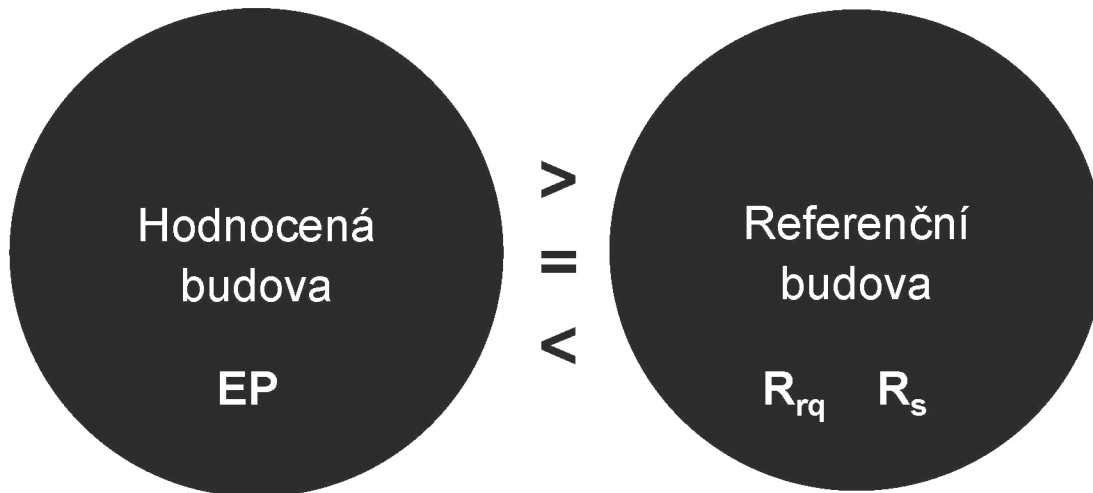
**Nová / rekonstruovaná budova** – údaje ze stavební a projektové dokumentace

- Velikost a tvar budovy
- Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí, orientace atd.
- Určený druh vytápění, klimatizace, ventilační a světelný systém
- Instalovaný výkon a účinnost instalovaného zařízení
- Návrh alternativních zdrojů energie

**Existující budova** – místní šetření, energetický audit

- Velikost a tvar budovy
- Určení materiálů, z nichž budova sestává, a obvodových konstrukcí budovy
- Vizuální určení typu systému vytápění, klimatizace, přípravy TV, osvětlení
- Instalovaný výkon a účinnost instalovaného zařízení (výpočet, měření)

**Referenční budova**



*Zdroj: Vlastní návrh Porseenna, o .p. s.*

Referenční budova – výpočtově vytvořená budova téhož druhu, stejného tvaru, velikosti a vnitřního uspořádání a se stejným typem provozu a užívání jako hodnocená budova.

---

Na studii spolupracovali:

Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

Ing. Jaroslav Klusák, Ph.D.

Ing. Lucie Stuchlíková

Ing. Zdeněk Štekl

Tato studie vznikla díky laskavé podpoře Heinrich Boll Stiftung, Nadace Partnerství a ve spolupráci se sítí Agree.net. Její základní financování bylo poskytnuto Evropským společenstvím: Operační grant 2007 – AGREE.NET.

Plná odpovědnost za obsah této publikace leží na příjemci podpory a Evropská komise není zodpovědná za jakékoliv použití této publikace, nebo její části.

**agree.net**



 HEINRICH  
BÖLL  
STIFTUNG

