

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
ENVIROS, s. r. o. - ČERVEN 2007

ČESKÁ ENERGETICKÁ AGENTURA

**HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ ENERGETICKÉ EFEKTIVNOSTI
V ČR A SROVNÁNÍ S DALŠÍMI ČLENSKÝMI ZEMĚMI EU**



Název publikace Brožura – Hodnocení a monitorování energetické
efektivnosti v ČR a srovnání s dalšími členskými zeměmi
EU
Referenční číslo ECZ 6013
Číslo svazku Svazek 1 z 1
Datum Červen 2007

Vedení projektu:

Ing. Jiří Spitz – vedoucí projektu

Zpracovali:

Ing. Miroslav Malý, CSc.
Ing. Jiří Spitz

Schváleno:

Ing. Jaroslav Vích – ředitel společnosti

Adresa klienta: Česká energetická agentura
Vinohradská 8
120 00 Praha 2

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	DATABÁZE ODYSSEE	4
2.1	Základní informace	5
2.1.1	Makroekonomický vývoj	5
2.1.2	Směnný kurz a parita kupní síly české koruny	6
2.1.3	Trendy ve vývoji spotřeby energie	7
2.1.4	Vývoj cen a daní	9
2.1.5	Energetické náročnosti	10
2.1.5.1	Náročnost na spotřebu primární a konečné energie: ohodnocení hospodárnosti užití energie	10
2.1.5.2	Srovnání energetických náročností se zeměmi EU	12
2.1.5.3	Energetická náročnost na konečnou spotřebu energie podle sektorů	15
2.2	Průmysl	15
2.2.1	Struktura spotřeby energie podle nositelů energie	15
2.2.2	Spotřeba energie podle průmyslových odvětví	17
2.2.3	Přidaná hodnota – restrukturalizace průmyslu	18
2.2.4	Energetické náročnosti průmyslových odvětví	18
2.2.4.1	Energetické náročnosti energeticky náročných odvětví zpracovatelského průmyslu	18
2.2.5	Měrná spotřeba energie na energeticky náročné produkty	20
2.2.6	Strukturální změny	20
2.2.7	Srovnání průmyslu v ČR se zeměmi EU	21
2.3	Domácnosti	26
2.3.1	Užití energie v domácnostech podle nositelů	26
2.3.2	Ceny energie	27
2.3.3	Měrná spotřeba energie na byt	28
2.3.4	Srovnání domácností v ČR se zeměmi EU-15	29
2.4	Doprava	32
2.4.1	Struktura dopravy podle modu dopravy	32
2.4.2	Indikátory energetické efektivity v dopravě	36
2.4.3	Silniční doprava	37
2.4.3.1	Měrná spotřeba osobních aut	37
2.4.3.2	Měrná spotřeba v silniční nákladní dopravě	38
2.4.4	Srovnání dopravy v ČR s EU-15	39
2.5	Služby	40
2.5.1	Spotřeba energie ve službách	40
2.5.2	Energetická náročnost	41
2.5.3	Měrná spotřeba energie na zaměstnance	42
2.5.4	Srovnání sektoru služeb v ČR s EU-15	42
2.6	Emise CO ₂	45
2.7	Agregovaný ukazatel ODEX	46
2.7.1	Definice indexu energetické efektivity ODEX	46
2.7.1.1	Úvod	46
2.7.1.2	Definice indexu energetické efektivity v ODYSSEE	47
2.7.1.3	Index energetické efektivity po odvětvích	48
2.7.1.4	Celkové hodnocení konečné spotřeby	51
2.7.2	Průběhy indexu ODEX pro Českou republiku	51
3	DATABÁZE MURE	56

3.1	Přehled zadaných opatření	56
3.1.1	Domácnosti	57
3.1.2	Průmysl	57
3.1.3	Služby	58
3.1.4	Doprava	58
3.1.5	Průřezová opatření	59
3.2	Příprava případové studie pro odvětví domácností	59
3.3	Posouzení přínosu jednotlivých opatření pro odvětví domácností	60
3.3.1	Opatření CZ1 & CZ2	60
3.3.1.1	Nové byty	60
3.3.1.2	Rekonstrukce	61
3.3.2	Opatření CZ3	62
3.3.2.1	Uvažovaná oblast	62
3.3.2.2	Přínosy	65
3.3.3	Opatření CZ4	66
3.3.3.1	Uvažovaná oblast	66
3.3.3.2	Přínosy	66
3.3.4	Opatření CZ5	66
3.3.4.1	Uvažovaná oblast	66
3.3.4.2	Přínosy	67
3.3.5	Opatření CZ6	67
3.3.5.1	Uvažovaná oblast	68
3.3.5.2	Přínosy	69
3.3.6	Opatření CZ7	69
3.3.7	Opatření CZ8	70
3.3.8	Opatření CZ9	73
3.3.8.1	Uvažovaná oblast	73
3.3.8.2	Přínosy	73
3.3.9	Opatření CZ10 a CZ11	74
3.4	Výsledky hodnocení přínosů vybraných opatření v sektoru domácností	76
4	SHRNUTÍ	79
4.1	Všeobecné makroekonomické a energetické trendy	79
4.2	Průmysl	80
4.3	Domácnosti	81
4.4	Doprava	81
4.5	Služby	82
4.6	Emise oxidu uhličitého	83
4.7	Aktualizace indikátorů energetické efektivity	83
5	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	85
6	LITERATURA	86

1 ÚVOD

Tato zpráva prezentuje výsledky prací na projektu „Hodnocení a monitorování energetické efektivity v nových členských zemích EU a v EU-25“

Cílem projektu je monitorovat a hodnotit pokrok dosažený ve vývoji energetické efektivity v deseti nových členských zemích EU a porovnání s celou EU-25. Předmět řešení má dvě části. Cílem první části je posbírat data a spočítat vhodné ukazatele, které dobře vypovídají o vývoji energetické efektivity v jednotlivých zemích a zároveň jsou použitelné pro vzájemné porovnávání zemí. Druhá část je zaměřena na vyhodnocování přínosů politických opatření na podporu zvyšování energetické efektivity v jednotlivých zemích.

Na projektu participovaly organizace (převážně energetické agentury) nových členských zemí EU a dále z Bulharska a Rumunska. Koordinaci projektu zajišťovala francouzská agentura ADEME. Technická koordinace byla rozložena mezi tyto organizace: ENERDATA (Francie), FHG-ISIS (Německo), ISIS (Itálie), DEA (Dánsko) a ECS (Belgie). Projekt byl financován z programu Intelligent Energy for Europe.

Za Českou republiku na projektu spolupracovaly Česká energetická agentura a ENVIROS, s. r. o. Česká energetická agentura zároveň projekt finančně podpožila.

Práce byly zaměřeny na období let 1990 – 2004. S ohledem na problémy se získáváním dat bylo nutné některé časové řady zkrátit, nejčastěji na období 1995 – 2004.

Nejdůležitější použité zdroje dat jsou:

- ◆ Český statistický úřad – požádán oficiálně Českou energetickou agenturou o poskytnutí dat;
- ◆ Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR;
- ◆ Ministerstvo dopravy ČR;
- ◆ Česká energetická agentura;
- ◆ ENVIROS, s. r. o.,
- ◆ ODYSSEE – internetová databáze indikátorů energetické efektivity zemí EU.

Zpráva má dvě relativně samostatné části. První je věnována konstrukci ukazatelů energetické efektivity a jejímu hodnocení. Druhá část se zabývá naplňováním a aplikací databáze MURE, což je nástroj pro vyhodnocování národních politických opatření na podporu zlepšování energetické efektivity.

2 DATABÁZE ODYSSEE

Evropská unie klade stále rostoucí důraz na monitorování hospodárnosti užívání energie v členských státech. Pro tento účel byla v průběhu minulých let vybudována databáze, která se dnes jmenuje ODYSSEE. Původně zahrnovala pouze 15 původních členských států, v průběhu posledních čtyř let byla postupně rozšířena na celou EU-25.

Mezinárodně lze porovnávat pouze měrné ukazatele nebo indexy (konečná spotřeba energie na hlavu, energetická náročnost tvorby HDP, index průmyslové výroby apod.).

Pro dosažení vzájemné mezinárodní porovnatelnosti jsou nutné další korekce, např. pro

- ◆ rozdílné klimatické podmínky,
- ◆ vývoj devizových kurzů respektive parity kupní síly,
- ◆ rozdílnou odvětvovou strukturu národního hospodářství,
- ◆ rozdílnou strukturu průmyslových odvětví.

V rámci projektu ODYSSEE proto byla vytvořena i jednotná metodika výpočtu mezinárodně porovnatelných indikátorů.

V současné době databáze pokrývá:

- ◆ časové období 1990 – 2004(5)
- ◆ celostátní údaje + sektory:
 - zpracovatelský průmysl členěný podle OKEČ 2
 - služby
 - doprava
 - domácnosti
- ◆ nositele energie
 - uhlí
 - ropné produkty (u dopravy dále členěno na benzin, naftu...)
 - zemní plyn
 - elektřina
 - teplo
 - dřevo, odpady...
- ◆ výkony hospodářství
 - HDP v běžných i stálých cenách
 - přepravní výkony dopravy

- ◆ další údaje
 - bytový fond
 - vozový park
 - prodeje vybraných spotřebičů
 - energetické náročnosti výroby vybraných produktů
 - směnný kurz a parita kupní síly Kč k euru
 -

Výsledkem projektu je veřejně dostupná databáze ODYSSEE (<http://www.odyssee-indicators.org>) obsahující mezinárodně srovnatelné indikátory energetické efektivity. Na uvedené adrese lze získat i popis metodiky výpočtu ukazatelů.

Databáze ODYSSEE bude jedním z pilířů monitorování pokroku v oblasti energetické účinnosti podle Směrnice 32/2006/ES o energetické účinnosti u konečného uživatele a o energetických službách.

2.1 Základní informace

2.1.1 Makroekonomický vývoj

Po propadu v polovině 90. let česká ekonomika neustále roste. V letech 2005 a 2006 přesáhl ekonomický růst 6 % ročně.

Průmyslová výroba překonala recesi poloviny 90. let, od roku 2000 váhavě rostla a od roku 2003 roste vysokým tempem. Naproti tomu sektor služeb roste daleko pomaleji, což svědčí o pokračující průmyslové orientaci naší ekonomiky.

Příjmy domácností v období 1995 – 2005 (vyjádřené soukromou spotřebou) s výjimkou roku 1998 průběžně rostly tempem vyšším než HDP (o 2,95 % ročně soukromá spotřeba oproti 2,56 % u HDP). To lze považovat hlavně za důsledek nepříznivých trendů ve vývoji ekonomiky 90. let, které vedly k poklesu produktivity práce a také čerpání úspor obyvatelstva. Od roku 2004 již roste HDP výrazně vyšším tempem než soukromá spotřeba, což je předpokladem udržitelnosti dalšího rozvoje.

Tab. 1 Ekonomický růst v ČR

mld. Kč, stálé ceny 2000	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
průmysl	523	573	568	525	571	627	620	644	637	692	795	896
stavebnictví	157	187	155	162	133	128	122	119	122	129	133	135
zemědělství	78	76	66	70	74	77	75	78	81	86	88	82
doprava	194	209	209	203	203	195	215	235	248	242	244	250
Služby	910	882	897	922	929	956	1002	1010	1058	1082	1115	1165
CELKEM HPH	1861	1926	1895	1881	1910	1983	2033	2085	2146	2231	2376	2528
Čisté daně	175	191	205	203	202	206	210	200	221	235	241	248
Bilanční rozdíl	-3	-2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
HDP celkem	2034	2116	2100	2084	2112	2189	2243	2285	2368	2468	2618	2776
soukromá spotřeba	992	1075	1099	1090	1120	1135	1161	1187	1258	1295	1326	

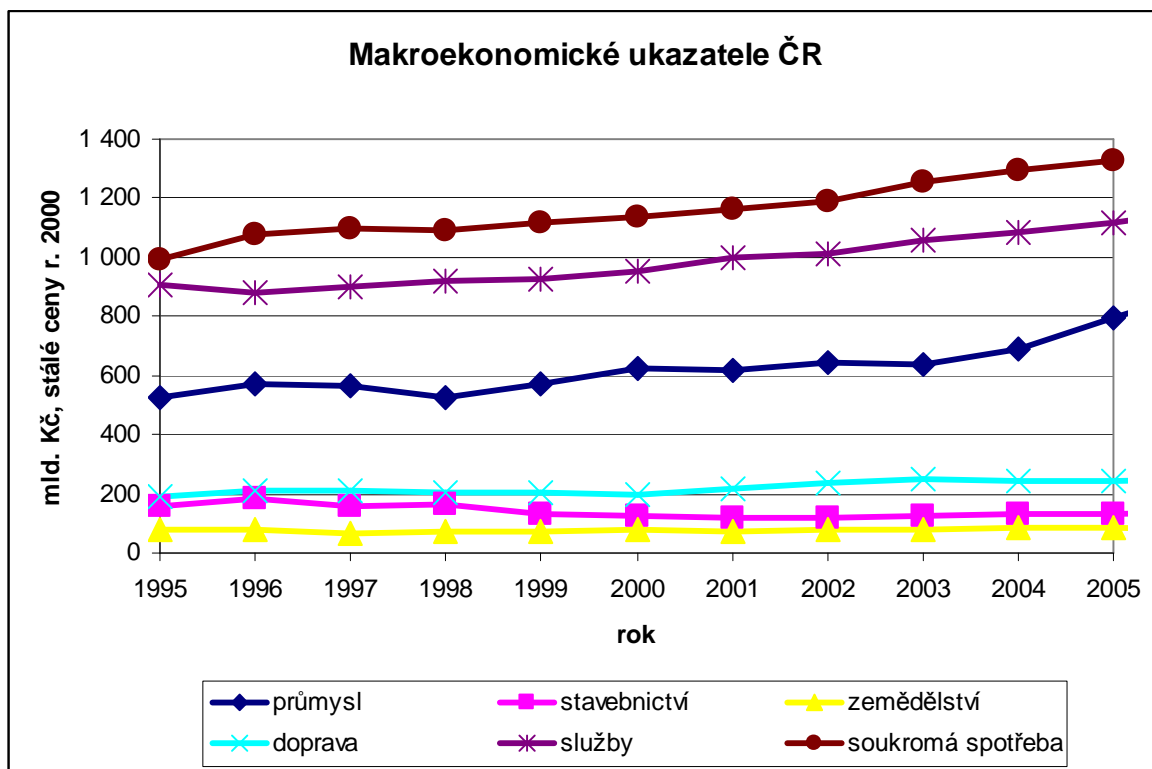
Zdroj: ČSÚ

Tab. 2 Tempo ekonomického růstu v ČR

meziroční indexy [%]	95/95	97/96	98/97	99/98	00/99	01/00	02/01	03/02	04/03	05/04	06/05
průmysl	9,5	-0,8	-7,6	8,8	9,8	-1,2	3,9	-1,1	8,8	14,8	12,7
stavebnictví	18,9	-17,2	4,7	-17,7	-3,9	-5,0	-1,9	2,7	5,3	3,5	1,5
zemědělství	-2,2	-13,1	6,3	5,7	4,2	-2,8	3,4	3,8	7,0	2,6	-7,6
doprava	7,6	0,2	-3,1	0,3	-4,1	10,4	8,9	5,9	-2,7	0,9	2,6
Služby	-3,1	1,8	2,7	0,7	3,0	4,8	0,8	4,8	2,3	3,0	4,4
CELKEM HPH	3,5	-1,6	-0,7	1,5	3,8	2,5	2,5	2,9	4,0	6,5	6,4
HDP celkem	4,0	-0,7	-0,8	1,3	3,6	2,5	1,9	3,6	4,2	6,1	6,1
soukromá spotřeba	8,4	2,2	-0,8	2,8	1,3	2,3	2,2	6,0	2,9	2,4	

Zdroj: ČSÚ

Obr. 1 Makroekonomický vývoj v ČR v letech 1995 – 2005



Zdroj: ČSÚ

2.1.2 Směnný kurz a parita kupní síly české koruny

HDP pro výpočet indikátorů v této brožuře je vyčíslen v českých korunách, a to ve stálých cenách roku 2000.

Databáze mezinárodně srovnatelných indikátorů energetické efektivity zemí EU „ODYSSEE“ však pracuje s HDP uvedeným v eurech a ve stálých cenách roku 2000, přičemž k přepočtu z národní měny na euro používá paritu kupní síly. Proto jsou i za ČR indikátory pro mezinárodní srovnání přepočítávány z Kč na EUR ukazatelem parity kupní síly.

Následující Tab. 3 uvádí vývoj směnného kurzu a parity kupní síly české koruny vůči euru. Zatímco směnný kurs koruny vůči euru posiluje, parita kupní síly za uvedené

období korunu znatelně oslabila (důsledek vyšší inflace v ČR než v EU-15). Tento jev významně mění časové průběhy energetických náročností odvětví při přepočtu z Kč na EUR pomocí parity kupní síly.

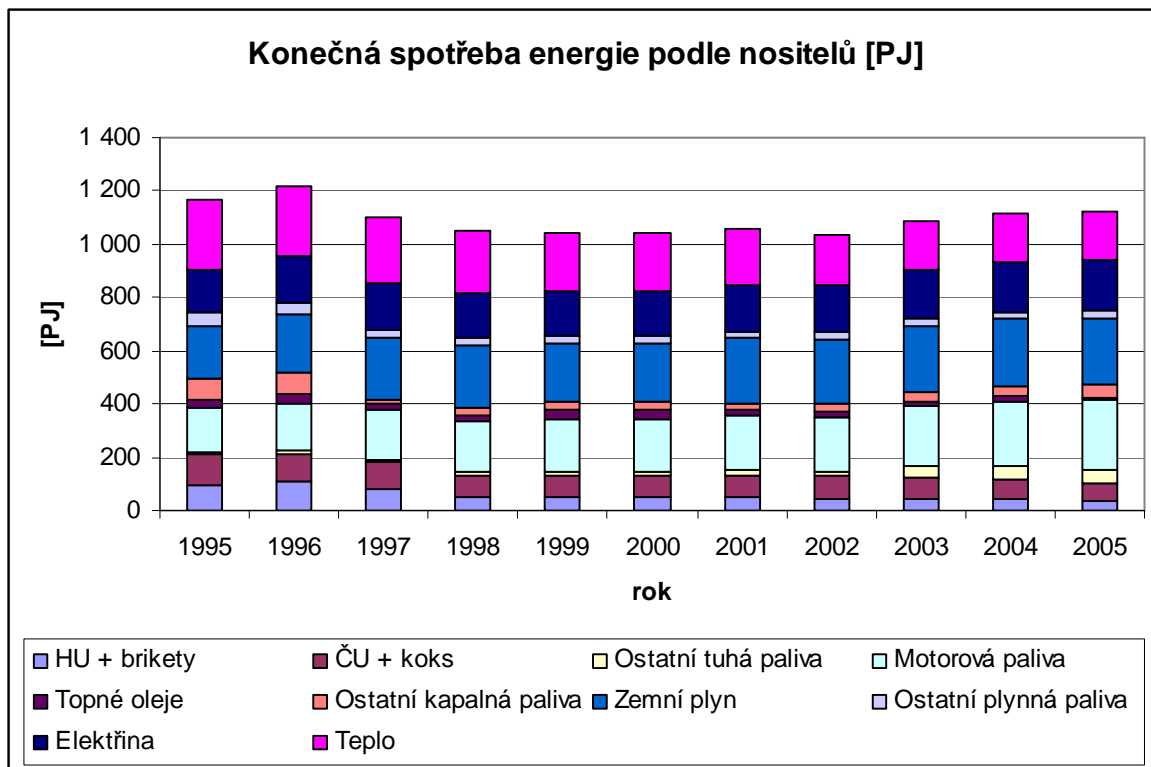
Tab. 3 Vývoj směnného kurzu a parity kupní síly české koruny vůči euru

CZK/EUR	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Směnný kurs	34,70	34,46	35,93	36,05	36,88	35,60	34,07	30,80	31,85	31,89	29,78	28,34
Parita kupní síly	13,31	13,99	14,76	16,10	16,31	16,34	16,74	16,53	17,02	17,65		

Zdroj: OECD, EUROSTAT

2.1.3 Trendy ve vývoji spotřeby energie

Obr. 2 Vývoj struktury konečné spotřeby energie v ČR podle nositele energie

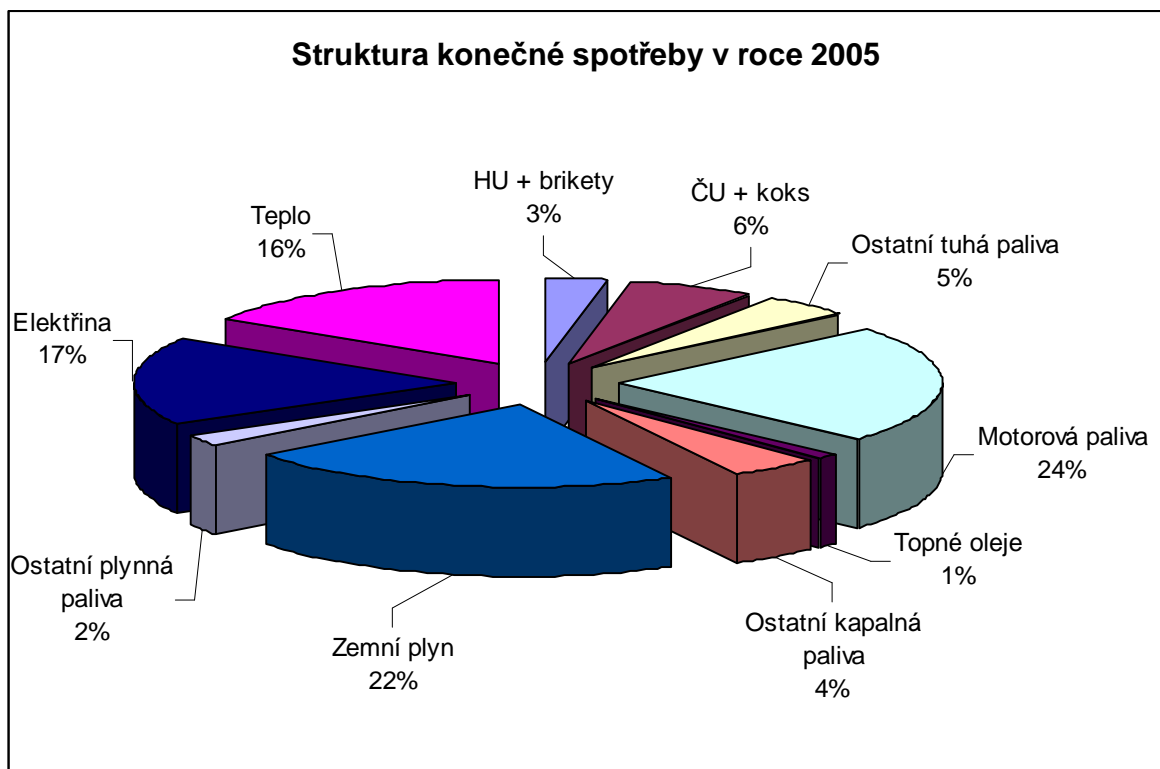
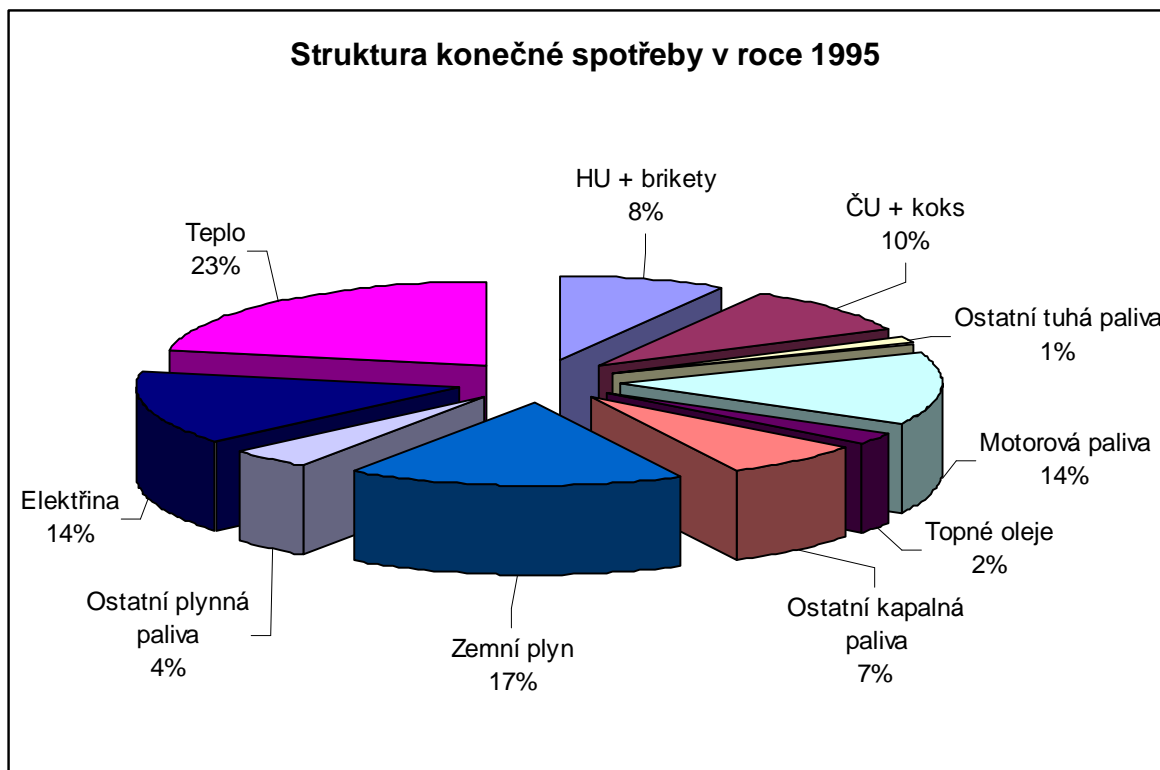


Zdroj: ČSÚ

Konečná spotřeba energie za období 1995 – 2002 klesala s určitými výkyvy průměrným ročním tempem 1,66% (viz Obr. 2). Konečná spotřeba tak kopírovala propad ekonomiky (průměrný roční pokles 1,68 % za stejné období). Od roku 2003 konečná spotřeba, opět v korelaci s HDP, roste.

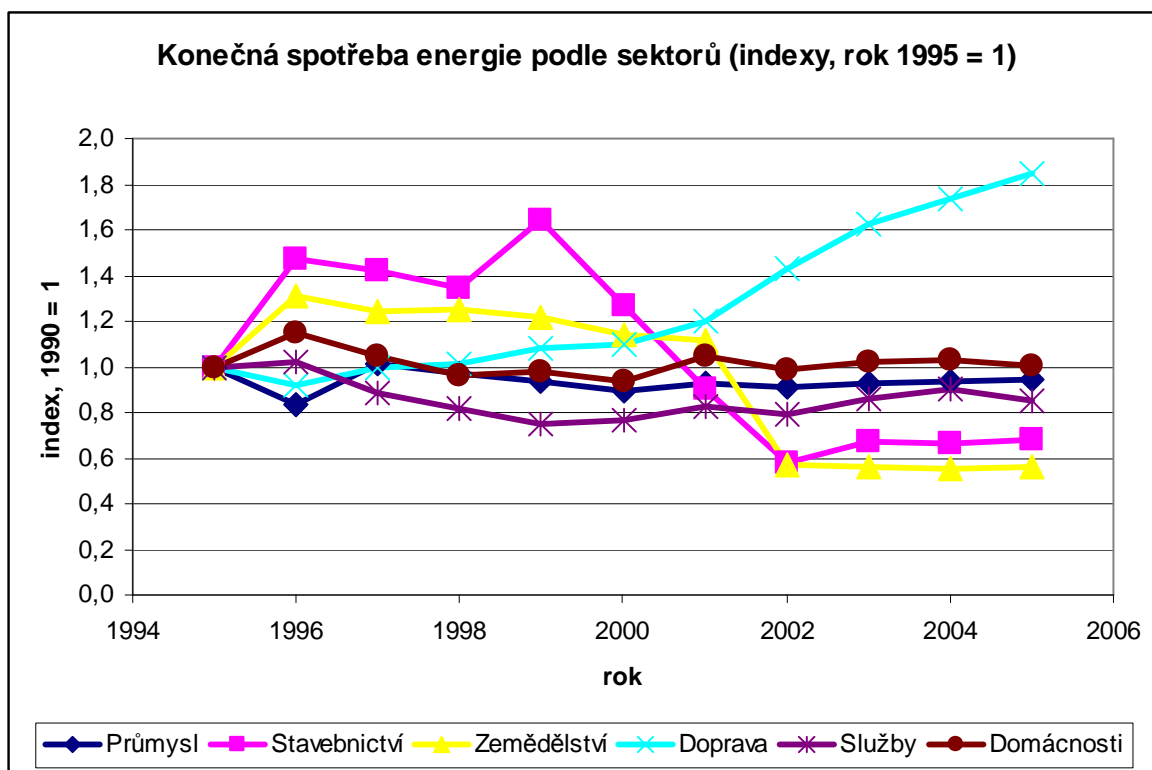
Změny ve struktuře konečné spotřeby energie (Obr. 3) se týkají téměř všech nositelů energie – hnědého uhlí (pokles z 8 % na 3 %), černého uhlí (pokles z 10 % na 6 %), zemního plynu (nárůst z 17 % na 22 %), CZT (pokles z 23 % na 16 %), elektřiny (nárůst z 14 % na 17 %) a motorových paliv (nárůst z 14 % na 24 %). Čtyřprocentní nárůst spotřeby ostatních tuhých paliv lze přičíst vyššímu využívání biomasy. Nejvýznamnější změnou je tedy beze sporu 10 % nárůst spotřeby motorových paliv.

Obr. 3 Změna struktury konečné spotřeby energie v ČR mezi roky 1995 a 2005



Zdroj: ČSÚ

Obr. 4 Indexy vývoje konečné spotřeby odvětví v ČR mezi roky 1995 – 2005 (1995 = 1)



Zdroj: ČSÚ

Vývoj konečné spotřeby podle odvětví znázorňuje Obr. 4. Z obrázku je patrné, že jediným výrazně růstovým segmentem spotřeby je sektor dopravy – nárůst o téměř 85 %. Určitý nárůst lze vysledovat i ve spotřebě energie v domácnostech. V ostatních odvětvích je trend spotřeby stagující ale s náznakem růstu v posledních 3 letech.

2.1.4 Vývoj cen a daní

Spotřebitelské ceny energie v domácnostech vykazují téměř stabilní růst v celém období 1995 – 2005). Růstový trend cen pro průmysl byl dočasně přerušeno, uvolněním trhu pro velké odběratele a odstraněním křížových dotací (což vedlo naopak ke zdražení u domácností). Cenu zemního plynu navíc ovlivnil směnný kurs k dolaru a nárůst cen ropy.

Tab. 4 Vývoj cen energie pro domácnosti a průmysl

	Jednotka	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Elektřina pro domácnosti	Kč/kWh	0,86	0,93	1,07	1,38	1,80	2,02	2,34	2,49	2,38	2,49	2,53
Elektřina pro průmysl	Kč/kWh	1,65	1,65	1,66	1,92	1,93	1,85	1,79	1,61	1,58	1,70	1,93
Plyn pro průmysl	Kč/m ³	3,38	3,50	3,90	4,27	4,07	4,87	5,45	5,13	5,17	5,04	6,33
Plyn pro domácnosti	Kč/m ³	2,15	2,55	3,00	4,55	4,55	5,22	6,41	8,12	8,19	8,18	9,28

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu

Tab. 5 Vývoj cen ropných produktů

Kč/l	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Benzin bezolovnatý	19,28	20,42	22,01	21,90	23,12	28,80	27,25	24,59	24,81	26,73	28,48
Motorová nafta	15,65	16,66	18,76	18,03	18,99	24,75	24,07	21,73	21,89	24,92	27,87

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu

V případě ropných produktů nebyl nárůst cen tak dramatický jako u elektřiny a plynu a byl dán kombinací vývoje směnného kursu koruny k dolaru, spotřební daně na ropné produkty a ceny surové ropy (viz Tab. 5). Cena nafty se ovšem téměř vyrovnala ceně benzínu.

2.1.5 Energetické náročnosti

2.1.5.1 Náročnost na spotřebu primární a konečné energie: ohodnocení hospodárnosti užití energie

Pro globální hodnocení efektivity ve využívání energie se obvykle používají dva indikátory – energetická náročnost na spotřebu primární energie (podíl spotřeby primárních energetických zdrojů a HDP) a energetická náročnost na konečnou spotřebu energie (podíl konečné spotřeby energie a HDP). Energetická náročnost na spotřebu primární energie udává energetickou efektivnost celého národního hospodářství, energetická náročnost na spotřebu konečné energie udává energetickou efektivnost pouze spotřebitelských odvětví. Podle definice ODYSSE je z konečné spotřeby energie vyloučeno neenergetické užití paliv.

Energetické náročnosti by měly být očištěny od klimatických vlivů.

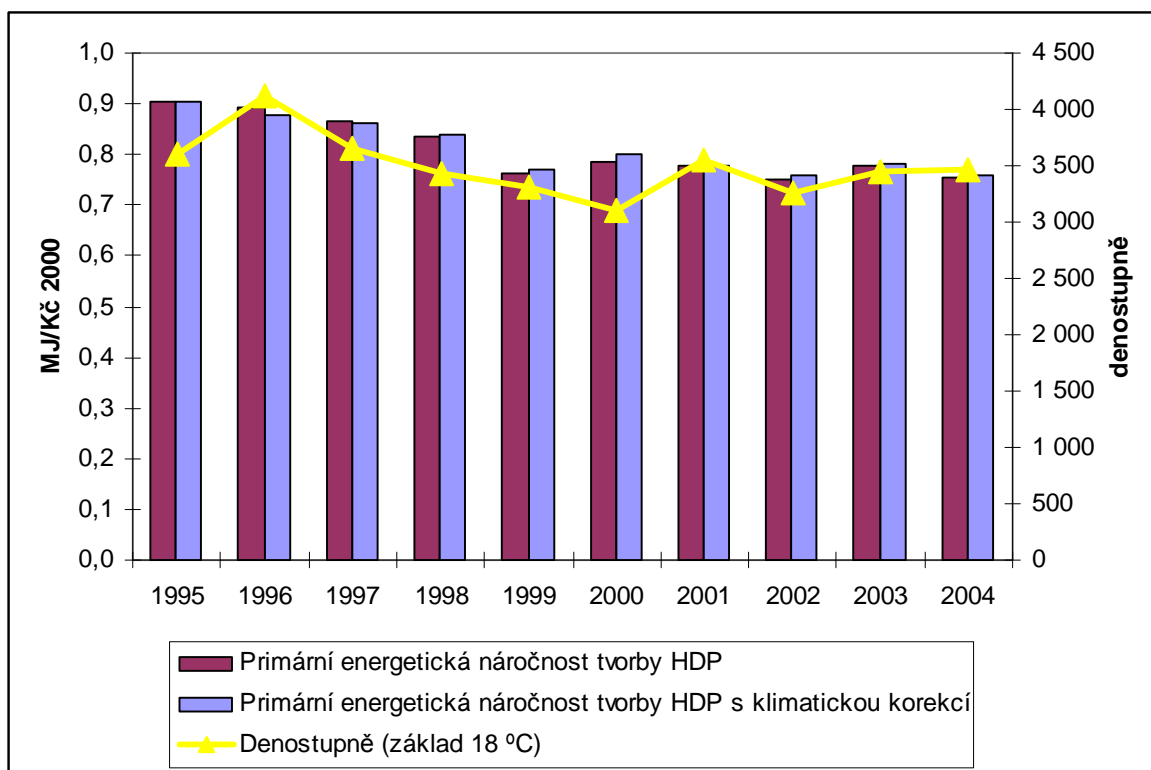
Ve sledovaném období, zejména od roku 1997, hrály odchylky v klimatických poměrech důležitou roli. Od roku 1997 byly zimy o 10 % teplejší než je dlouhodobý normál (rok 2000 byl jeden z nejteplejších, stejně tak i 1999 nebo 1994).

Pro očištění od klimatických vlivů byly indikátory energetické efektivity a zejména energetické náročnosti počítány s klimatickou korekcí. Energetická náročnost na konečnou spotřebu energie s klimatickou korekcí představuje teoretickou hodnotu, která by odpovídala zimě podle dlouhodobého klimatického normálu.

Od roku 1990 vykazují energetické náročnosti bez klimatické korekce a s klimatickou korekcí rozdílné trendy. Pro období 1995 – 2005 byly největší klimatické úpravy v letech 1996 (studený rok) a 1999 a 2000 (teplé roky).

Pokud nebude explicitně uvedeno jinak, všechny indikátory budou dále prezentovány s klimatickou korekcí.

Obr. 5 Energetická náročnost na primární spotřebu energie



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Vzrůst energetické efektivity

V období 1995 – 2004 energetická náročnost na spotřebu primární energie i na konečnou spotřebu energie s určitými výkyvy výrazně klesla (16,3 % resp. 16,4 % což je roční pokles o 2 %). Zrychlení hospodářského růstu v posledních třech letech vedla ovšem ke stagnaci energetické náročnosti.

Tab. 6 Tempa poklesu energetické náročnosti v ČR [%/rok]

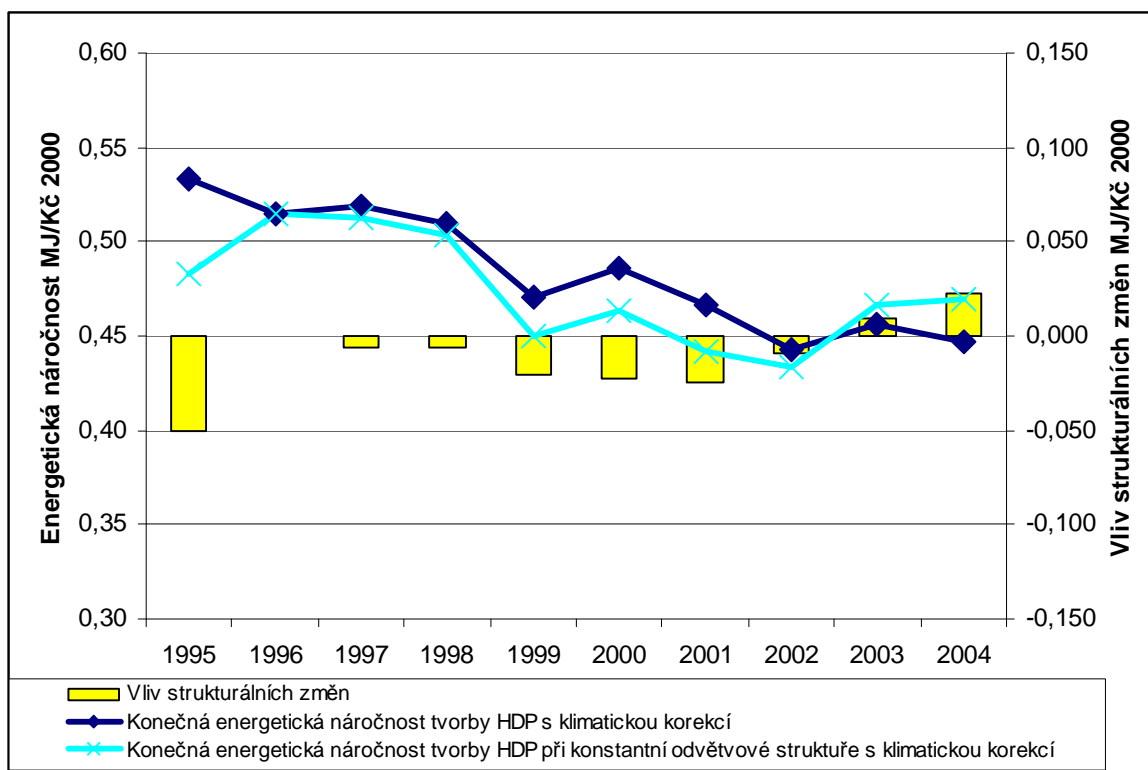
Tempa poklesu energetické náročnosti s klimatickou korekcí	96-95	97-96	98-97	99-98	00-99	01-00	02-01	03-02	04-03
Primární	-3,1%	-1,3%	-2,7%	-8,5%	4,0%	-2,6%	-2,6%	3,0%	-2,8%
Konečná	-3,5%	0,7%	-1,8%	-7,6%	3,3%	-4,1%	-4,9%	3,0%	-2,2%

Zdroj: Databáze ODYSSEE

Trendy ve vývoji energetické náročnosti na primární spotřebu energie a na konečnou spotřebu energie jsou blízké

Průměrné tempo poklesu energetické náročnosti na úrovni primární i konečné spotřeby bylo v podstatě shodné (kolem 2 %), v jednotlivých letech ovšem jsou patrné značné rozdíly.

Obr. 6 Vývoj energetické náročnosti tvorby HDP v ČR v letech 1995 - 2004



Zdroj: Databáze ODYSSEE

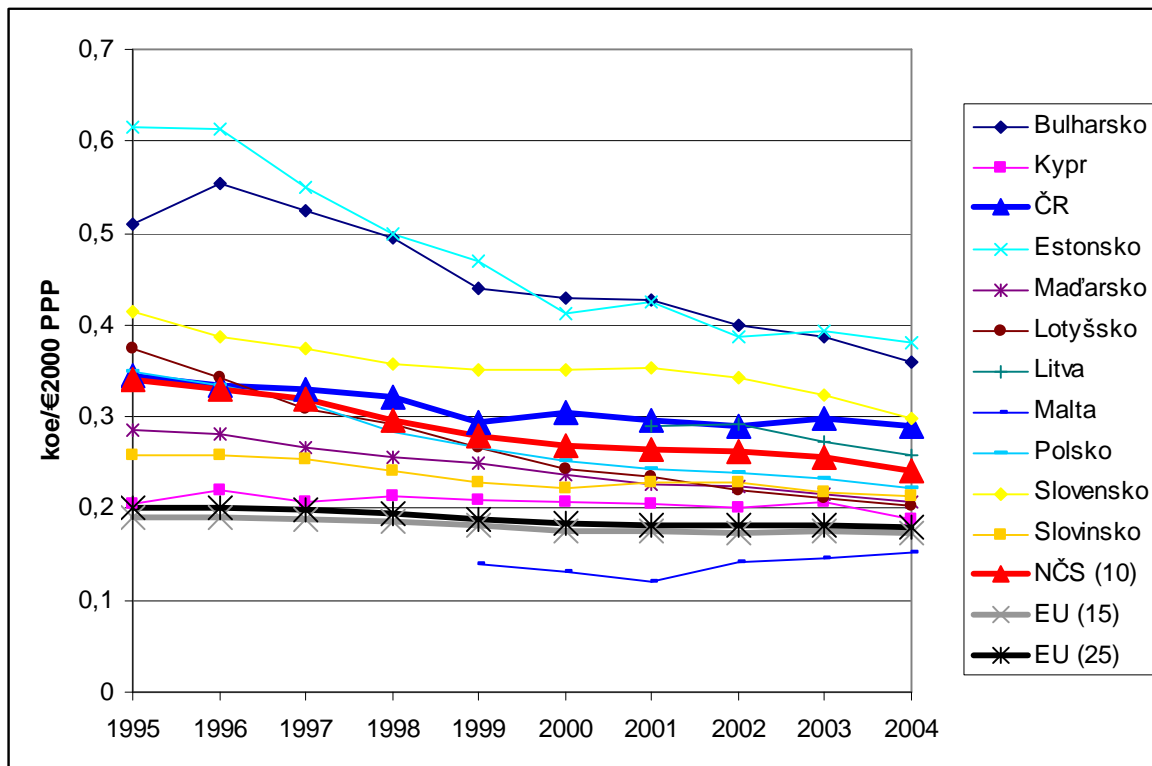
Změny ve struktuře tvorby HDP přispívají ke snížení energetické náročnosti na konečnou spotřebu energie.

Obr. 6 ukazuje vývoj energetické náročnosti na konečnou spotřebu energie jednak při skutečné struktuře odvětví národního hospodářství a jednak při přepočtu na strukturu odvětví roku 1990. Křivka přepočítaná na strukturu odvětví roku 1990 ukazuje skutečný technologický pokrok, rozdíl mezi oběma křivkami (žluté sloupce v grafu) pak udává vliv strukturálních změn. Z grafu je patrné, že pokles energetické náročnosti v období 1995 – 2004 byl z větší části způsoben strukturálními změnami – přechodem k energeticky méně náročným odvětvím. V letech 2003 a 2004 je patrný obrat v trendu vlivu strukturálních změn. To svědčí o renesanci energeticky náročných odvětví při zrychleném hospodářském růstu.

2.1.5.2 Srovnání energetických náročností se zeměmi EU

Následující dva grafy ukazují srovnání obou typů energetické náročnosti s novými členskými státy (NČS) EU, průměrem zemí EU-15 a EU-25. Vzhledem k použití parity kupní síly místo směnného kurzu pro přepočet národních měn na euro je pro ČR průběh křivek velmi odlišný od křivek vztažených ke korunám. Je to dáno velkým oslabením koruny vůči euru v přepočtu pomocí parity kupní síly (viz Tab. 3), zatímco kurs roste.

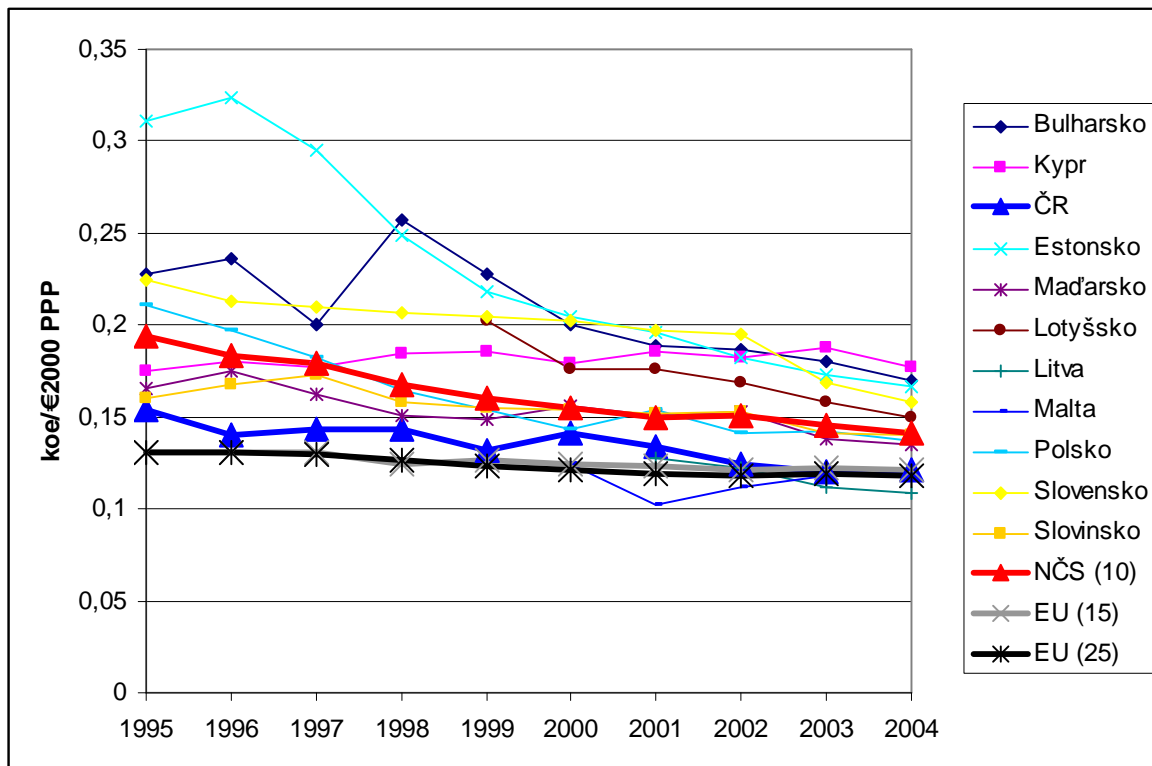
Obr. 7 Srovnání energetické náročnosti na primární spotřebu energie v paritě kupní síly cen roku 2000



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 7 znázorňuje energetickou náročnost na úrovni primárních zdrojů energie. Uvedené srovnání energetické náročnosti ČR s EU nevyznívá moc lichotivě, v roce 2004 je energetická náročnost ČR stále ještě jedenapůlkrát větší než je průměr EU-15. V případě přepočtu přes směnný kurs by energetická náročnost ČR byla dokonce trojnásobná oproti průměru EU, klesající trend by byl ovšem ještě prudší.

Obr. 8 Srovnání energetické náročnosti na konečnou spotřebu energie s klimatickou korekcí a korekcí na průměrnou odvětvovou strukturu, v paritě kupní síly cen roku 2000



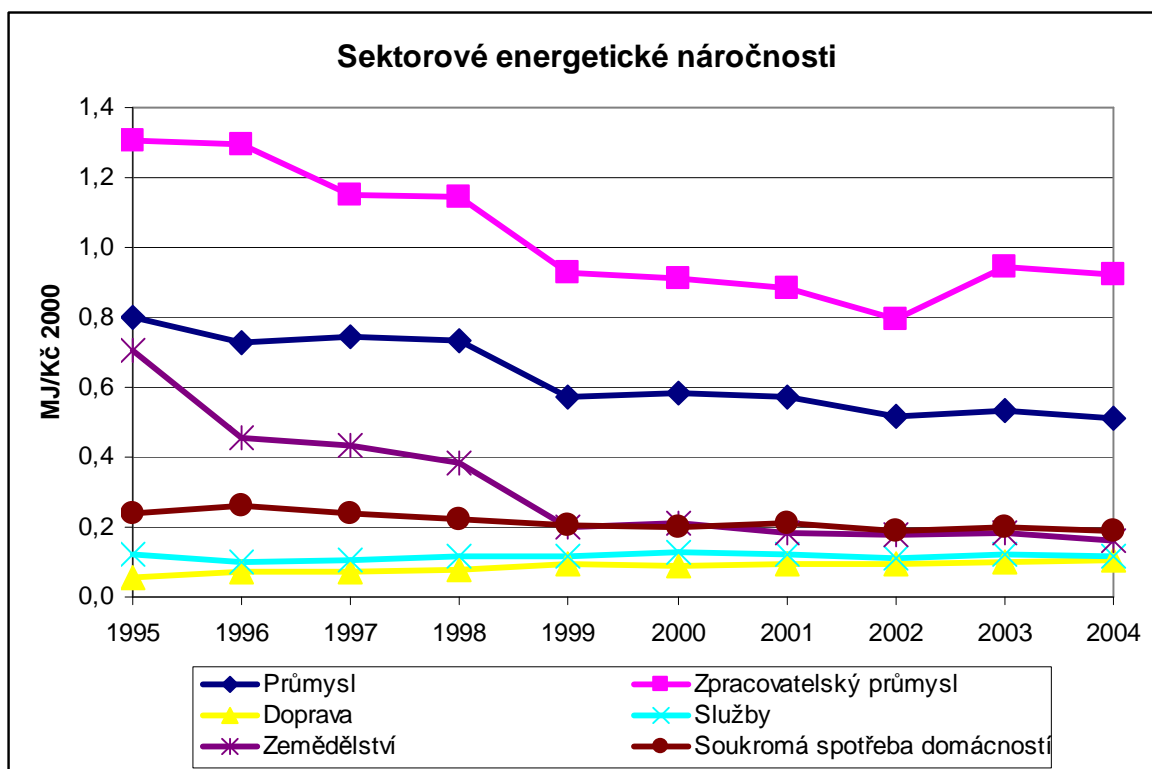
Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 8 ukazuje podobné srovnání pro energetickou náročnost na úrovni konečné spotřeby energie. Zde je navíc proveden přepočítání na průměrnou strukturu odvětví odpovídající celé EU-25. Toto srovnání vyznívá pro ČR daleko příznivěji. Přepočítání na průměrnou strukturu odvětví EU-25 totiž eliminuje vliv vysokého podílu průmyslu na tvorbě HDP v ČR.

2.1.5.3 Energetická náročnost na konečnou spotřebu energie podle sektorů

Jednotlivé sektory se energetickými náročnostmi velmi liší. Energeticky je nejnáročnější zpracovatelský průmysl, následovaný průmyslem jako celek (včetně těžby nerostných surovin a stavebnictví) a dopravou – viz Obr. 9. Naproti tomu zemědělství a služby vykazují nízkou energetickou náročnost. S výjimkou dopravy a služeb mají energetické náročnosti sektorů klesající trend. U služeb trend v posledních letech stagnuje.

Obr. 9 Energetické náročnosti na konečnou spotřebu energie podle odvětví



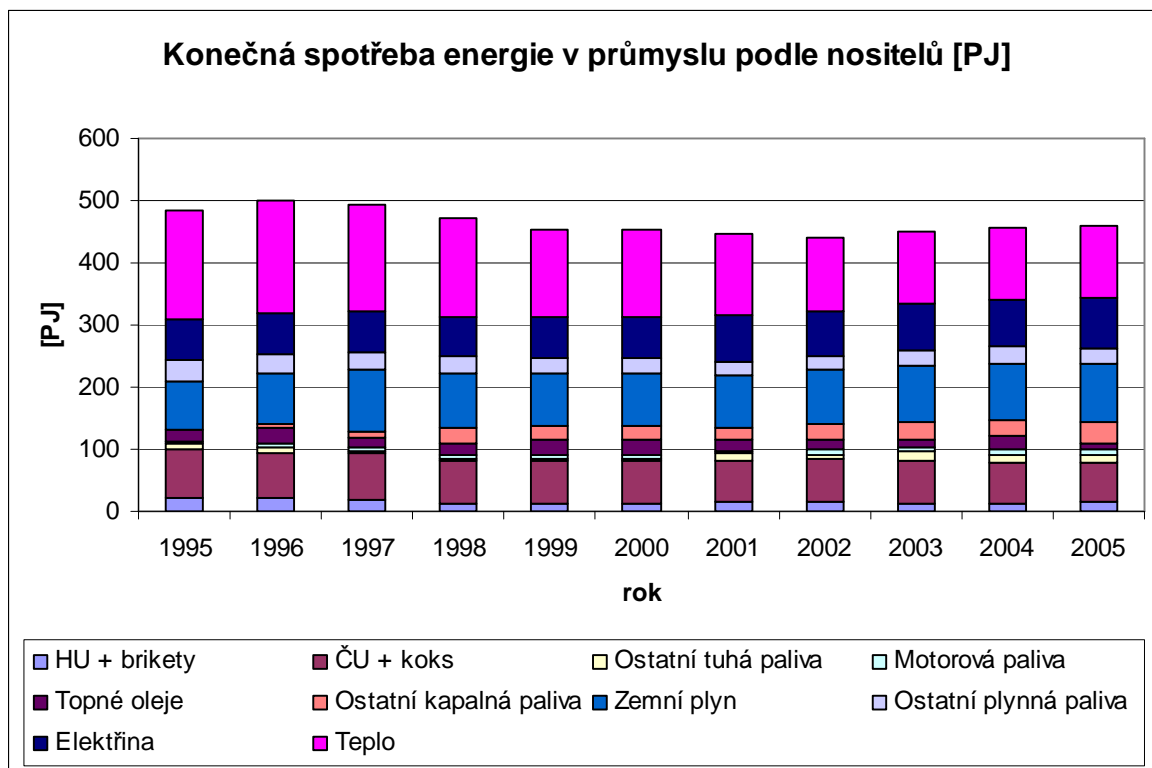
Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.2 Průmysl

2.2.1 Struktura spotřeby energie podle nositelů energie

Průmysl (včetně těžby nerostných surovin a stavebnictví) je hlavním konečným spotřebitelem energie v České republice (okolo 45 %). Hlavní energetické nositele v průmyslu jsou teplo, plyn a pevná paliva. S ohledem na strukturální změny v průmyslu se po roce 1995 změnila i struktura spotřebovávaných nositelů energie. Podíl tepla a pevných paliv poklesl a zvýšil se podíl elektřiny, zemního plynu a ropných produktů.

Obr. 10 Vývoj struktury spotřeby energie podle nositelů energie v průmyslu [TJ]



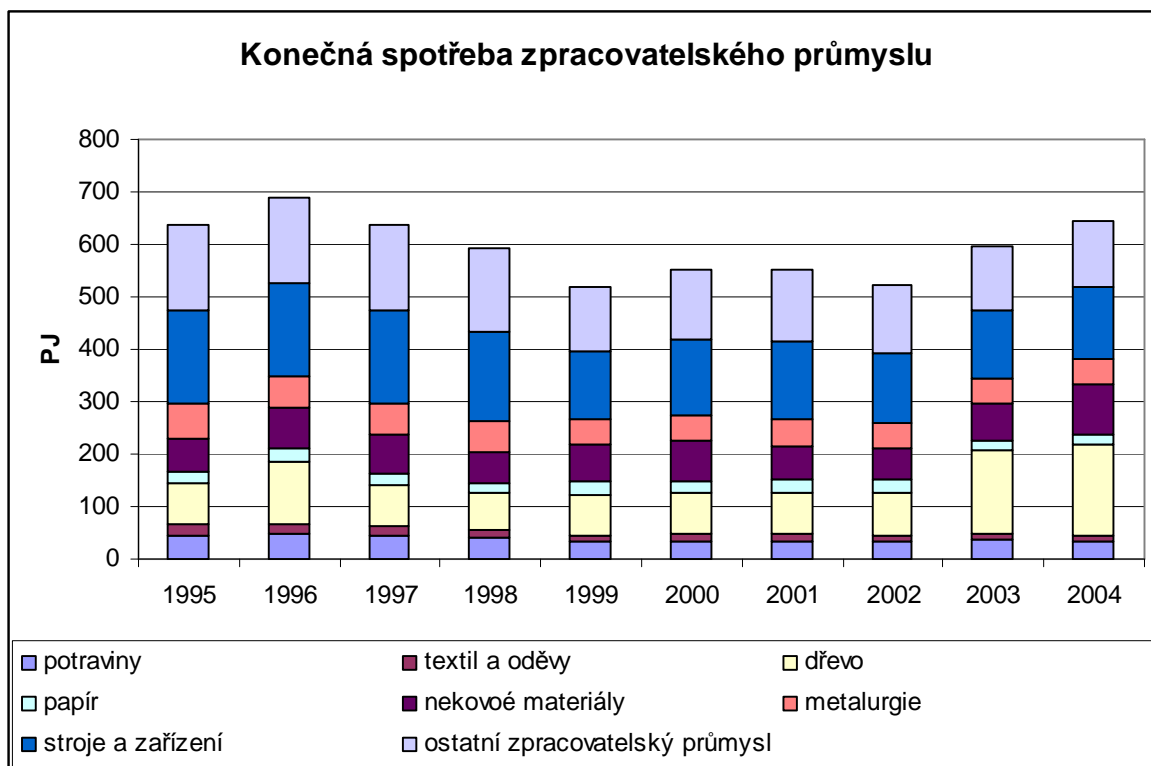
Zdroj: Český statistický úřad

2.2.2 Spotřeba energie podle průmyslových odvětví

V České republice má smysl rozlišovat mezi průmyslem jako celkem a zpracovatelským průmyslem, neboť podíl spotřeby v těžebním průmyslu je asi 5 % a podíl stavebnictví činí zhruba 17 %. Podíl zpracovatelského průmyslu je tak jenom 78% z celkové konečné spotřeby v průmyslu.

Srovnáním Obr. 11 a Obr. 12 vidíme, že konečná spotřeba energie ve zpracovatelském průmyslu dosti věrně kopíruje ekonomickou výkonnost tohoto odvětví. Za pozornost stojí nebývalý vzrůst spotřeby energie dřevařského průmyslu v posledních dvou letech, který neodpovídá ekonomickému růstu odvětví.

Obr. 11 Odvětvová struktura konečné spotřeby energie v průmyslu

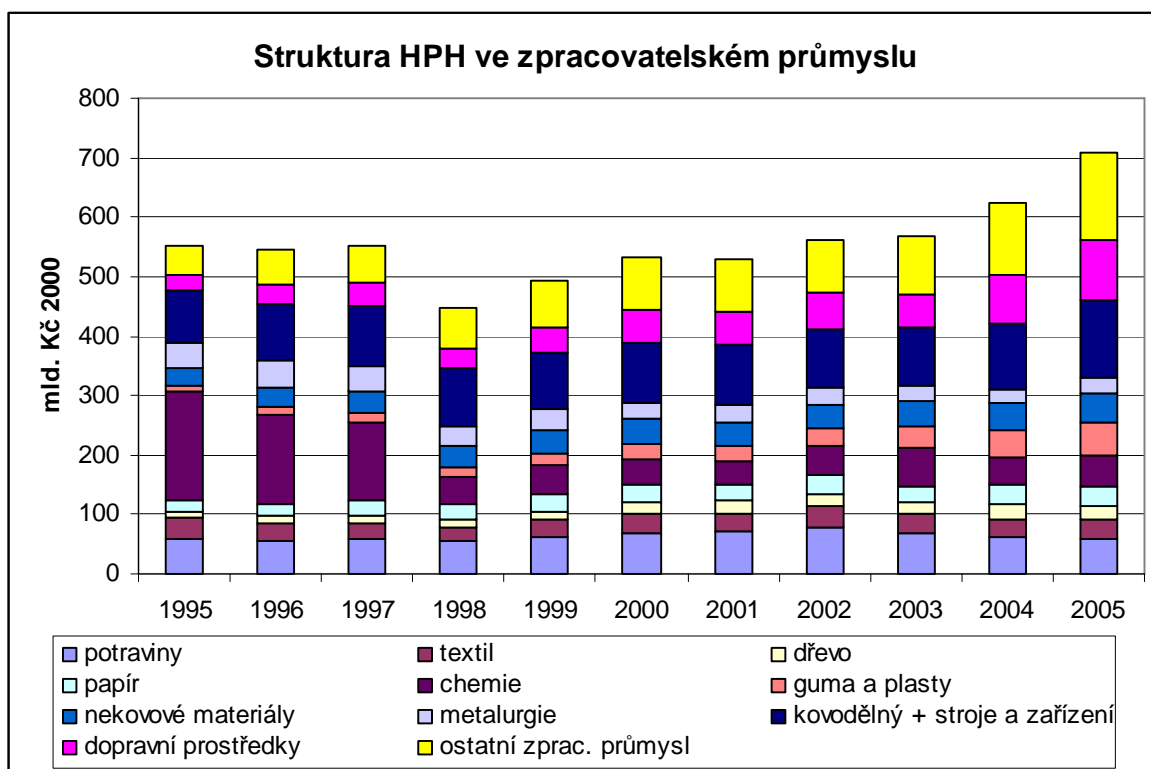


Zdroj: Český statistický úřad

2.2.3 Přidaná hodnota – restrukturalizace průmyslu

Hlavní strukturální změnou v průmyslu v ČR po roce 1995 bylo snížení podílu přidané hodnoty v chemickém průmyslu. Rostoucími odvětvími jsou gumárenský průmysl a průmysl plastických hmot, výroba dopravních prostředků a ostatní zpracovatelský průmysl. Všechny tři růstové sektory jsou primárně taženy výrobou motorových vozidel.

Obr. 12 Struktura přidané hodnoty v průmyslu



Zdroj: Český statistický úřad

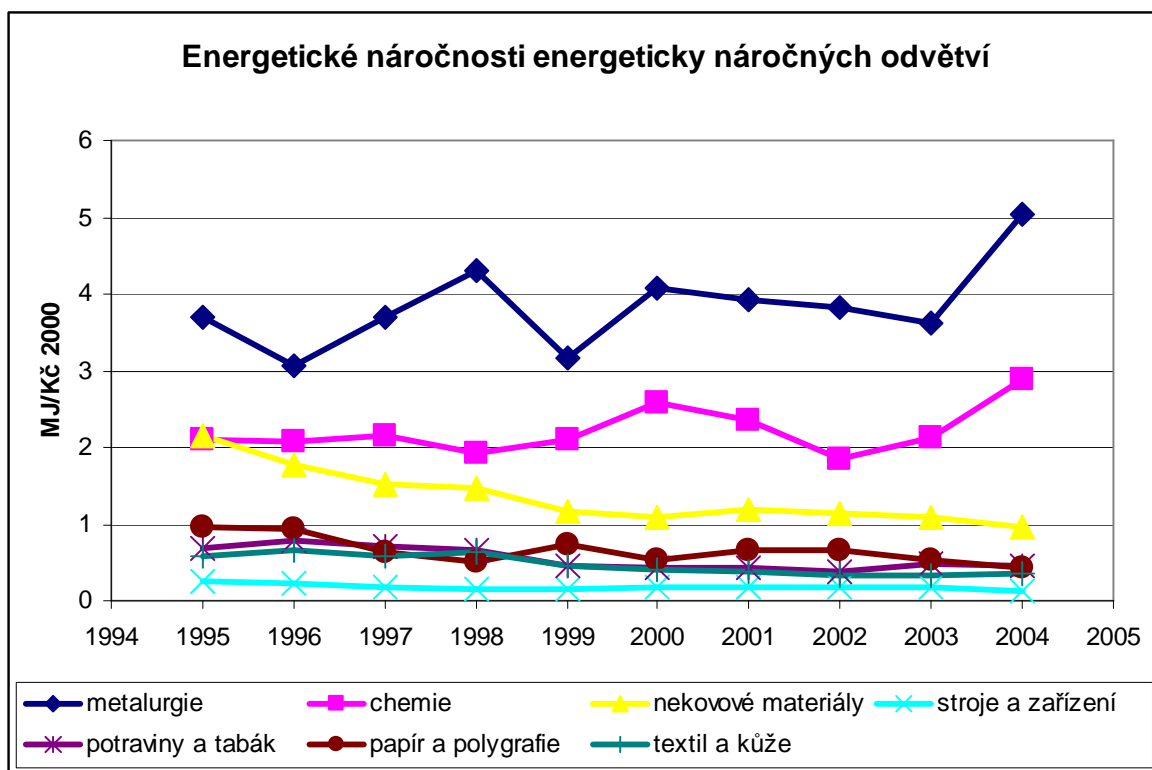
2.2.4 Energetické náročnosti průmyslových odvětví

Obr. 13 ukazuje trendy v energetických náročnostech průmyslových odvětví od roku 1995. V první polovině 90. let došlo v důsledku privatizace a ztráty trhů k prudké restrukturalizaci českého průmyslu. Energetické náročnosti odvětví po roce 1995 ale spíše stagnovaly nebo došlo k jejich mírnému poklesu. Jsou ale i výjimky, o kterých bude pojednáno dále.

2.2.4.1 Energetické náročnosti energeticky náročných odvětví zpracovatelského průmyslu

Obr. 13 ukazuje vývoj energetické náročnosti vytipovaných energeticky vysoce a středně náročných odvětví zpracovatelského průmyslu. Pozitivní trend je patrný zejména u výroby nekovových materiálů a dále u papírenského a polygrafického průmyslu. Naproti tomu chemický průmysl a metalurgie vykazují spíše rostoucí energetickou náročnost. U metalurgického průmyslu to lze přičíst hlavně změně struktury výroby v důsledku vývozu základního hutního materiálu a především nárůstu podílu výroby surového železa ze železné rudy v důsledku nedostatku šrotu. Ostatní vytipovaná odvětví zpracovatelského průmyslu mají mírně klesající až stagnující tendenci vývoje energetické náročnosti.

Obr. 13 Energetické náročnosti energeticky náročných průmyslových odvětví



Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.2.5 Měrná spotřeba energie na energeticky náročné produkty

I přes značné výkyvy energetická náročnost výroby oceli i elektrooceli klesala. V obou případech lze pokles za uvedené období odhadnout na 10 GJ/t oceli. Energetická náročnost výroby slínek po počátečním poklesu (obměna a modernizace technologií) již stagnuje.

Obr. 14 Měrná spotřeba energie na energeticky náročné výrobky



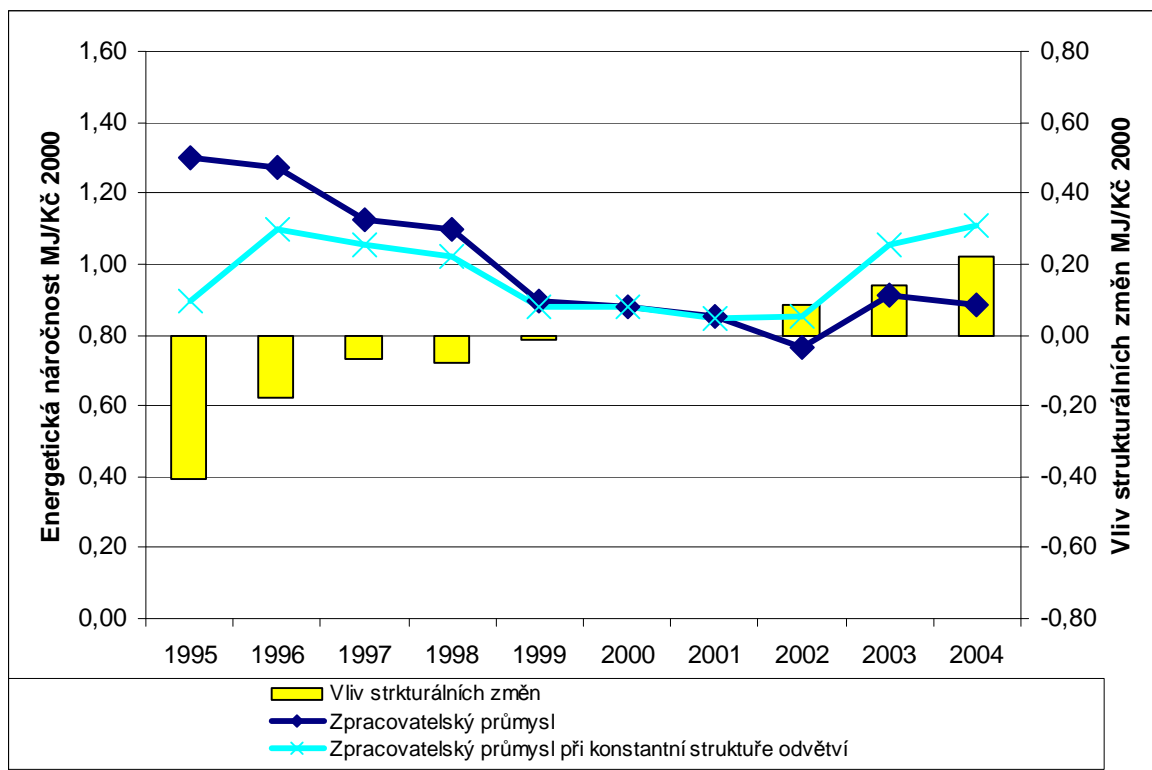
Zdroj: Český statistický úřad

2.2.6 Strukturální změny

Energetická náročnost zpracovatelského průmyslu klesala v letech 1995 – 2002 velmi rychle, a to průměrným tempem 7,3 % ročně. S nástupem ekonomického růstu po roce 2002 ovšem energetická náročnost zpracovatelského průmyslu opět rostla.

Dopad strukturálních změn je měřen porovnáním skutečných hodnot energetické náročnosti s fiktivními hodnotami při konstantní struktuře přidané hodnoty podle odvětví (Obr. 15). Je zřejmé, že většinu poklesu energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu lze přičíst právě strukturálním změnám. Od roku 2002 došlo ke zvýšení výkonu energeticky náročných odvětví, což vedlo ke zhoršení energetické náročnosti vlivem strukturálního efektu.

Obr. 15 Energetická náročnost zpracovatelského průmyslu ve skutečné a konstantní struktuře odvětví

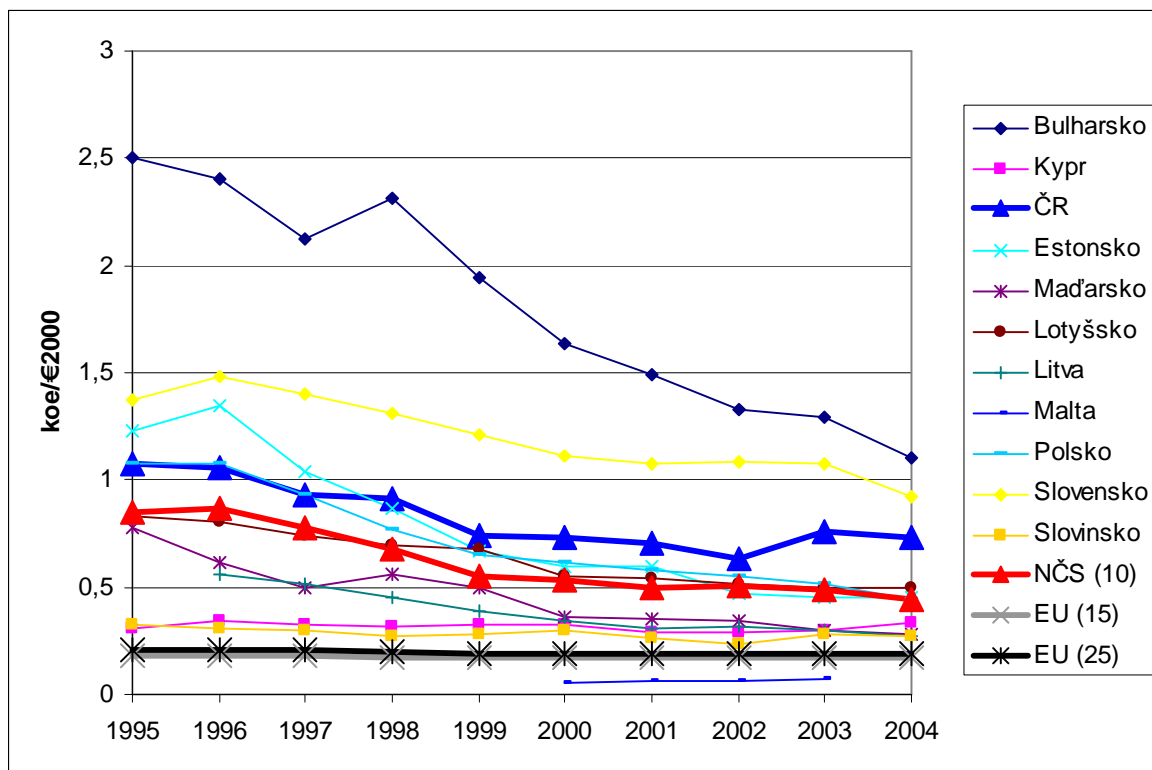


Zdroj: Český Databáze ODYSSEE

2.2.7 Srovnání průmyslu v ČR se zeměmi EU

Obr. 16 ukazuje srovnání energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu mezi ČR, novými členskými státy, zeměmi EU-15 a EU-25. Z obrázku plyne zhruba stále ještě téměř trojnásobná energetická náročnost zpracovatelského průmyslu v ČR ve srovnání s průměrem EU-15. Jen Bulharsko a Slovensko mají ještě horší energetickou náročnost zpracovatelského průmyslu než ČR.

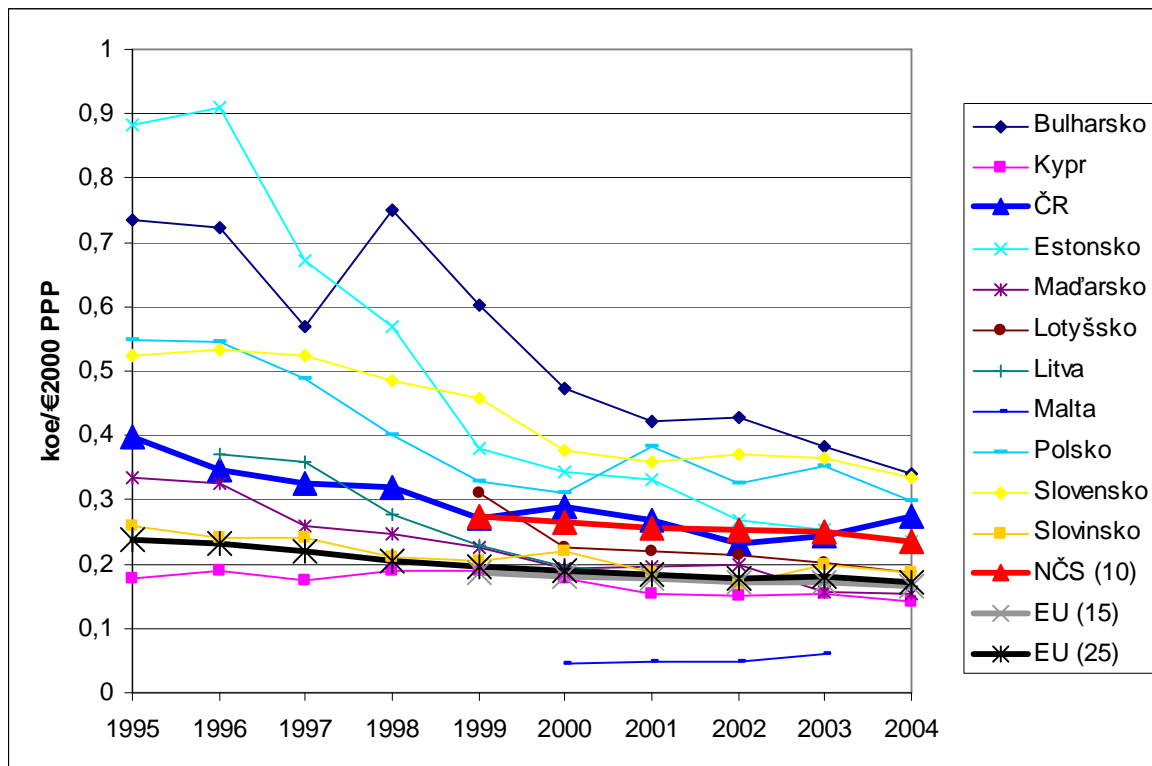
Obr. 16 Mezinárodní srovnání energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 17 je velmi podobný předcházejícímu obrázku a ukazuje srovnání energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu při průměrné struktuře přidané hodnoty odvětví EU-25 z roku 2000. S ohledem na vysoký podíl energeticky náročných odvětví tento přepočítání vede k podstatnému zlepšení pozice České republiky. Proti průměru EU je energetická náročnost v ČR vyšší asi 1,5krát. Mezi novými členskými státy je pak ČR zhruba uprostřed.

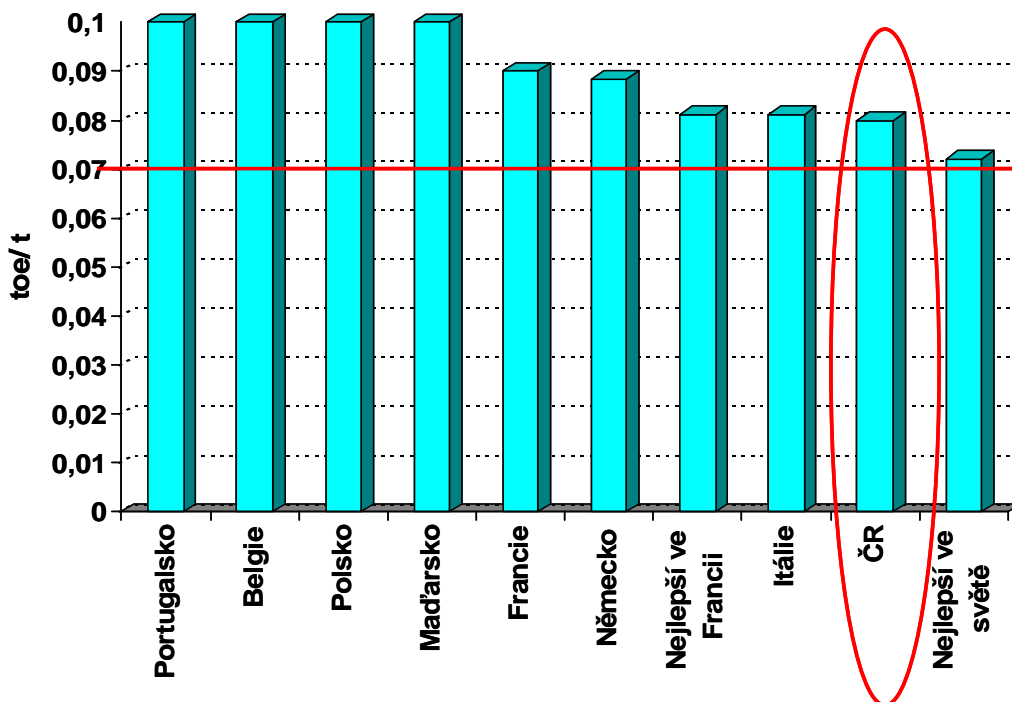
Obr. 17 Mezinárodní srovnání energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu při průměrné odvětvové struktuře EU-25 a při přepočtu paritou kupní síly



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Na Obr. 18 je uvedeno srovnání spotřeby energie na výrobu slinku (energeticky náročná složka cementu). Z obrázku je patrné, že současná energetická náročnost výroby slinku v ČR se blíží světové špičce.

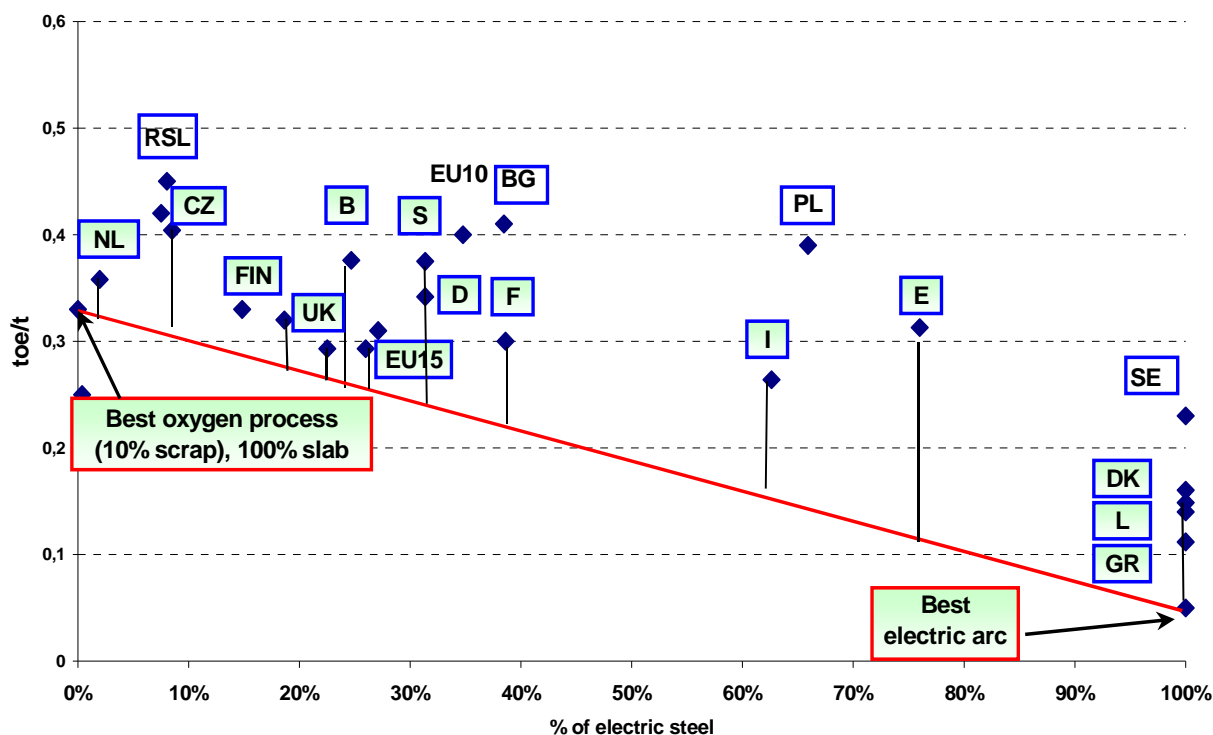
Obr. 18 Mezinárodní srovnání spotřeby energie na výrobu 1 t slinku



Zdroj: ADEME

Obr. 19 přináší srovnání energetické náročnosti výroby oceli. Mezi zeměmi s převládající výrobou konvertorové a tandemové oceli je energetická náročnost výroby oceli v ČR horší než průměrná v zemích EU-15, ale lepší než průměr nových členských zemí.

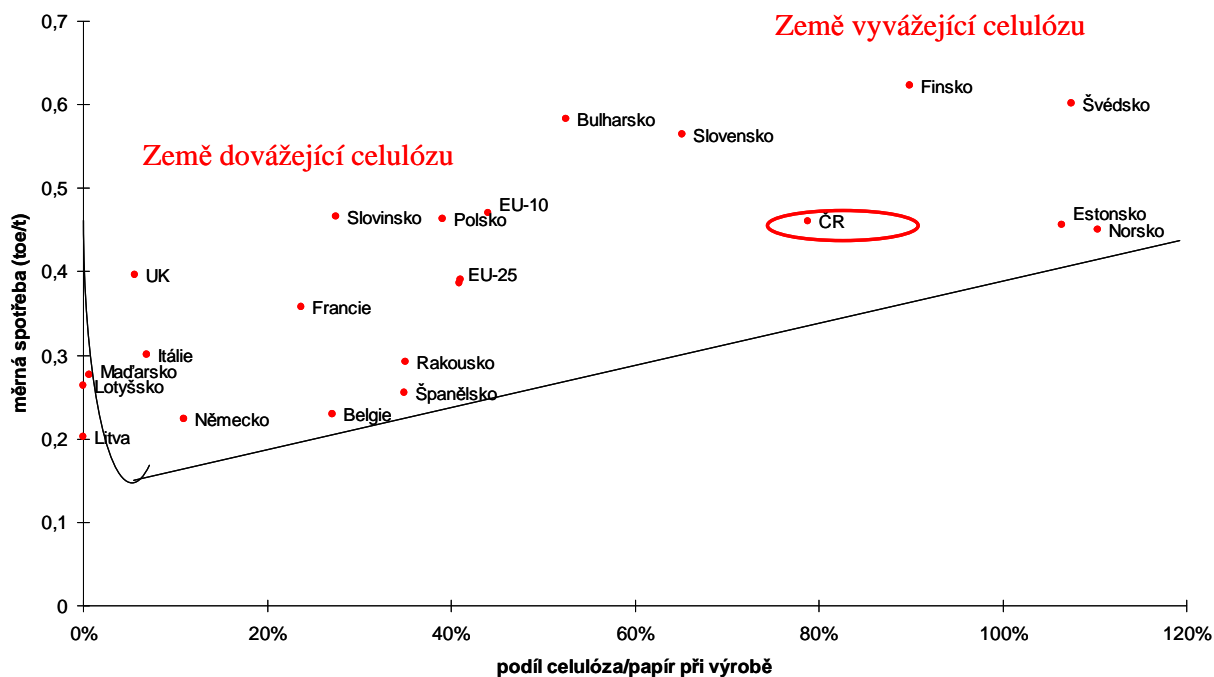
Obr. 19 Mezinárodní srovnání energetické náročnosti výroby oceli



Zdroj: ADEME

Ve výrobě papíru patří ČR k zemím s převládajícím exportem celulózy. Mezi těmito zeměmi pak energetickou náročnost papírenského průmyslu v ČR lze označit za průměrnou.

Obr. 20 Mezinárodní srovnání spotřeby energie v papírenském průmyslu na 1 t produkce



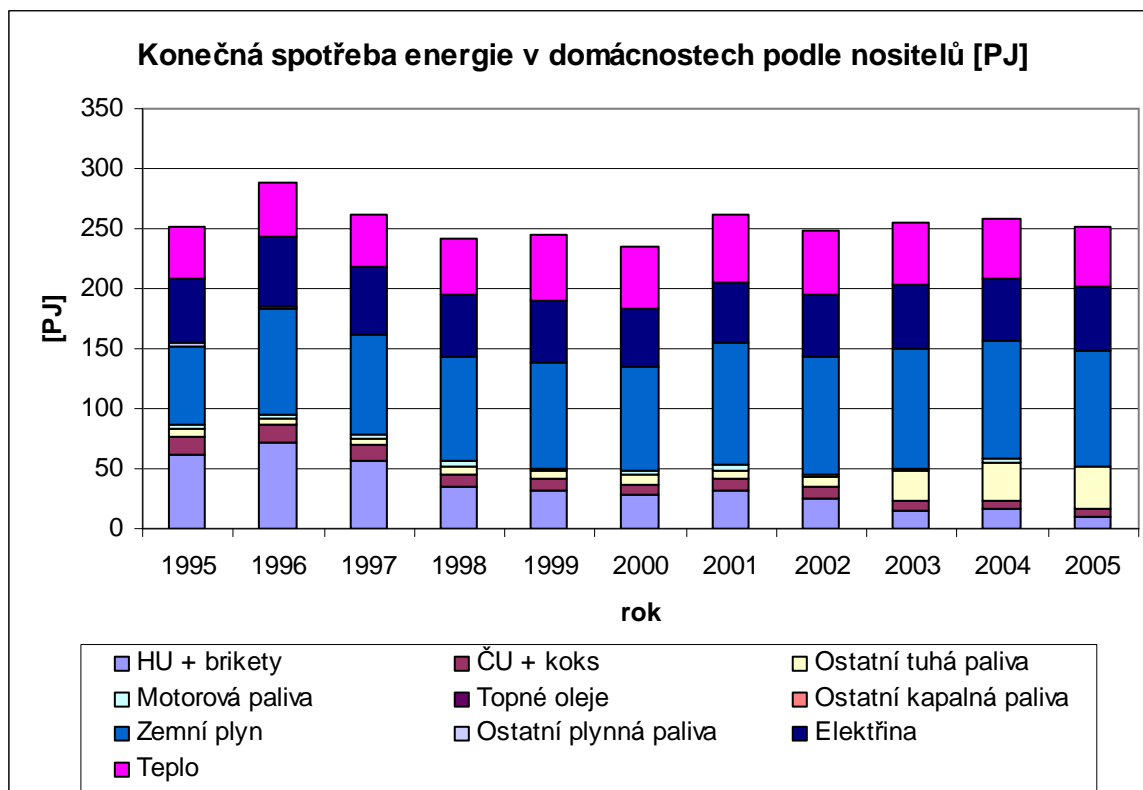
Zdroj: ADEME

2.3 Domácnosti

2.3.1 Užití energie v domácnostech podle nositelů

Ve struktuře spotřebovávaných nositelů energie v domácnostech došlo za období 1995 – 2005 k zásadním změnám. Podíl tuhých paliv poklesl z 31 % na 7 %, podíl zemního plynu stoupl z 27 % na 39 %, podíl dřeva stoupl ze 2 % na 13 %, centralizované teplo vzrostlo ze 17 % na 19 %, elektřina zůstala beze změny na 21 %. Přejít od uhlí na plyn a centralizované teplo byl součástí celkového zvýšení úrovně bydlení. Zvýšený podíl dřeva byl potom reakcí na růst cen energie.

Obr. 21 Struktura spotřeby energie v domácnostech podle energetického nositele



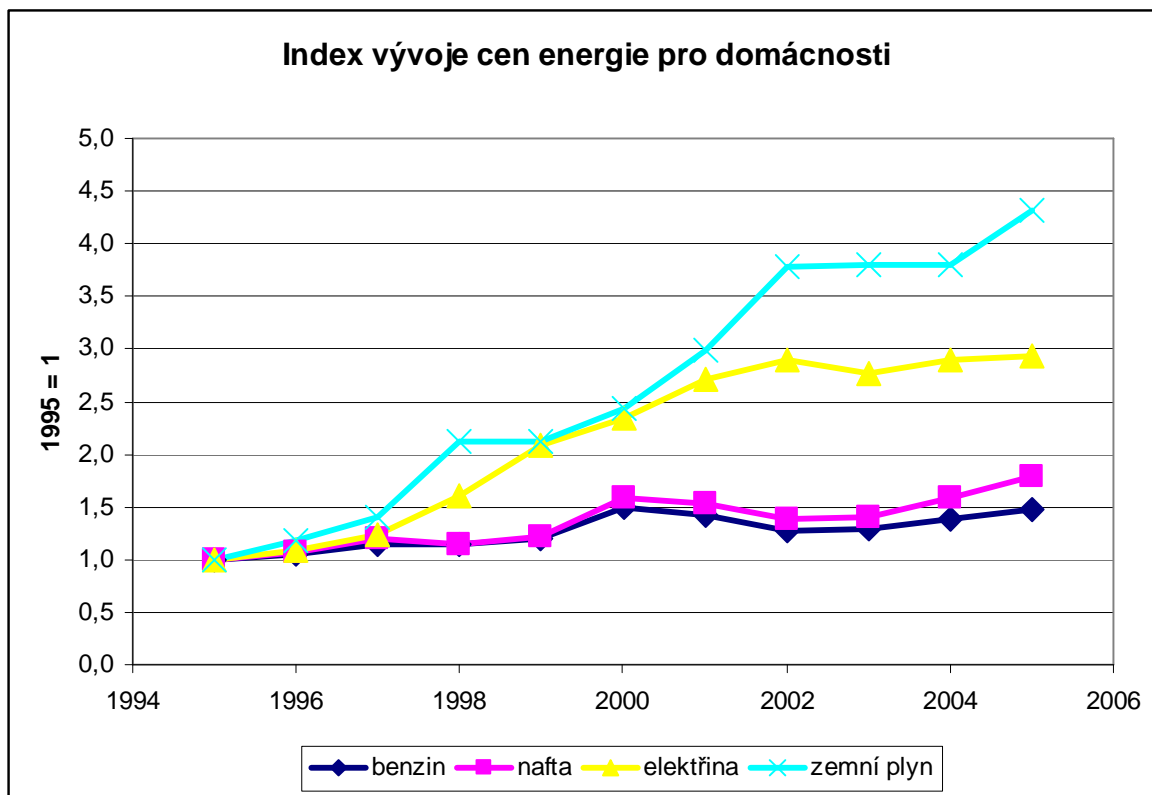
Zdroj: Český statistický úřad

2.3.2 Ceny energie

Domácnosti byly silně postiženy rapidním nárůstem cen energie. To byl hlavně případ elektřiny a plynu, u kterých byly odbourány křížové dotace – sice postupně, ale nejvíce po roce 1997 jako součást přístupového procesu k EU. Následkem toho se ceny elektřiny zvýšily téměř 3krát a ceny plynu více jak 4krát. Největší nárůst cen byl tedy zaznamenán u ekologicky šetrných nositelů energie, což domácnostem způsobilo nemalé potíže po přechodu z vytápění na uhlí na plyn či elektřinu.

V případě motorových paliv byl nárůst mnohem nižší (o 50 % - 60 %), neboť motorová paliva nebyla nikdy před rokem 1990 dotována a nárůst ceny byl způsoben hlavně zvýšením spotřební daně a růstem ceny ropy na světovém trhu.

Obr. 22 Index vývoje cen energie pro domácnosti

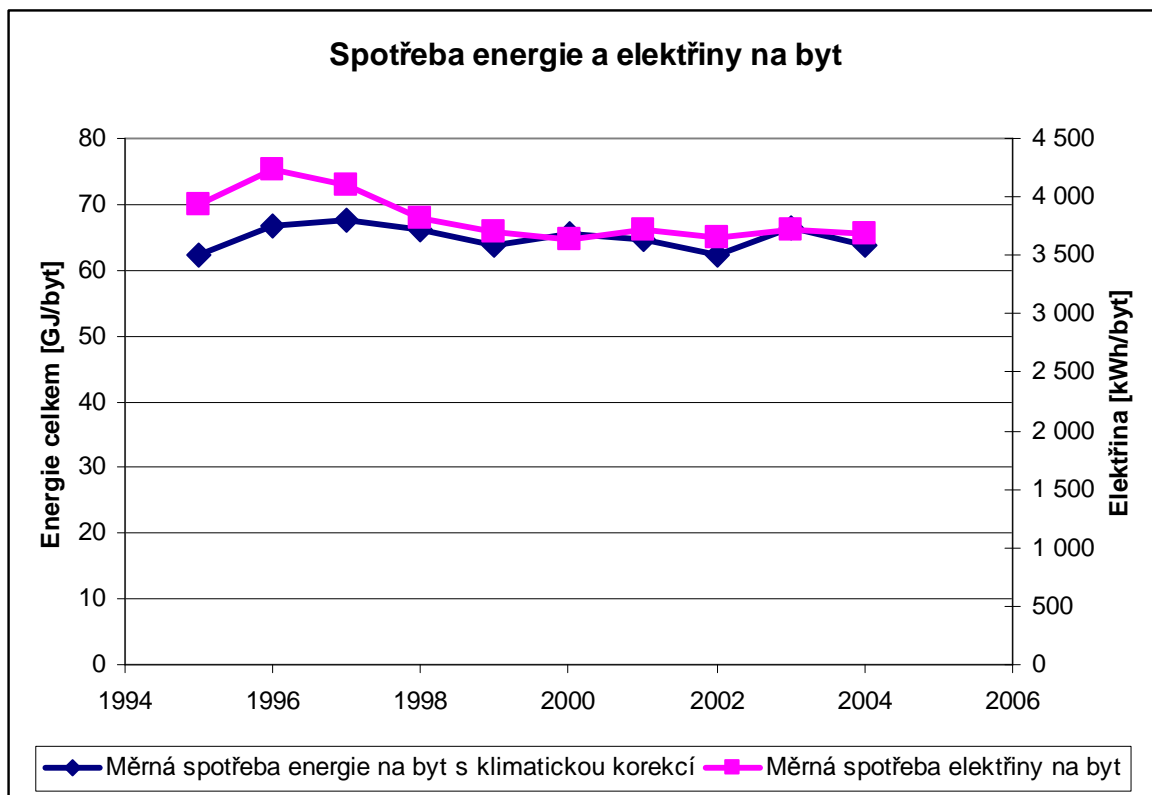


Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu

2.3.3 Měrná spotřeba energie na byt

Měrná spotřeba energie na byt s teplotní korekcí na průměrné klimatické podmínky byla v období 1995 – 2004 poměrně stabilní. Naproti tomu spotřeba elektřiny na byt klesala v období 1996 – 2000. Hlavní příčinou byl odchod od elektrického vytápění v důsledku prudkého růstu cen elektrické energie.

Obr. 23 Měrná spotřeba energie na domácnost

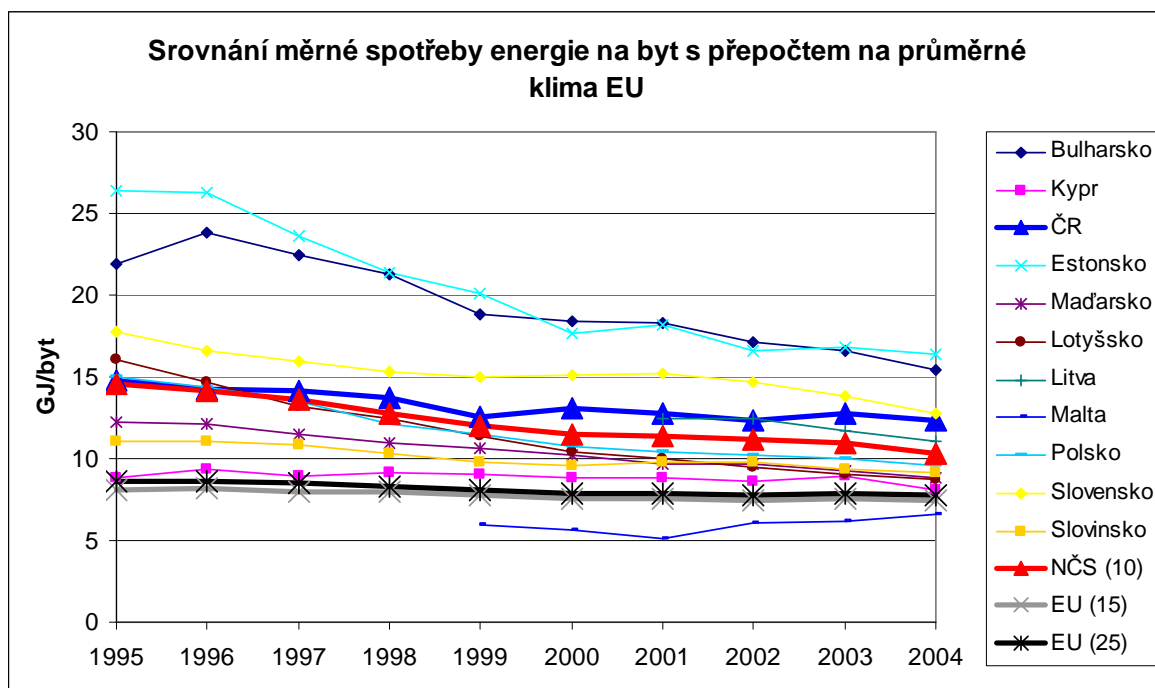


Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.3.4 Srovnání domácností v ČR se zeměmi EU-15

Podle Obr. 24 je měrná spotřeba energie na domácnost 1,5krát vyšší než je průměr zemí EU-15. I ve srovnání s novými členskými státy je na tom Česká republika hůře. Na vině je hlavně výrazně vyšší spotřeba na vytápění v důsledku špatné tepelné izolace budov.

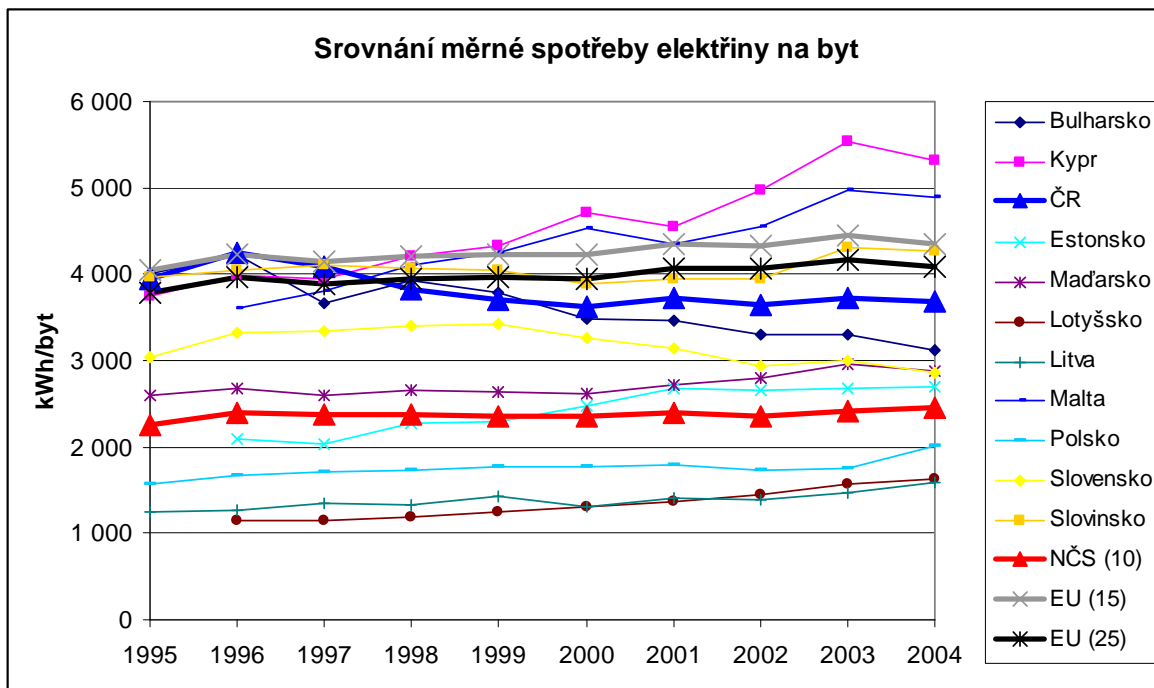
Obr. 24 Srovnání měrné spotřeby energie na byt s přepočtem na průměrné klima EU



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Na Obr. 25 vidíme srovnání spotřeby elektřiny. Zde jsou České domácnosti mírně pod průměrem domácností v EU-15, což je dáno nižší vybaveností domácností energeticky náročnými elektrospotřebiči (myčky nádobí, sušičky prádla, mandly apod.). Mezi novými členskými státy je měrná spotřeba elektřiny na byt v ČR jedna z nejvyšších.

Obr. 25 Srovnání měrné spotřeby elektřiny na byt



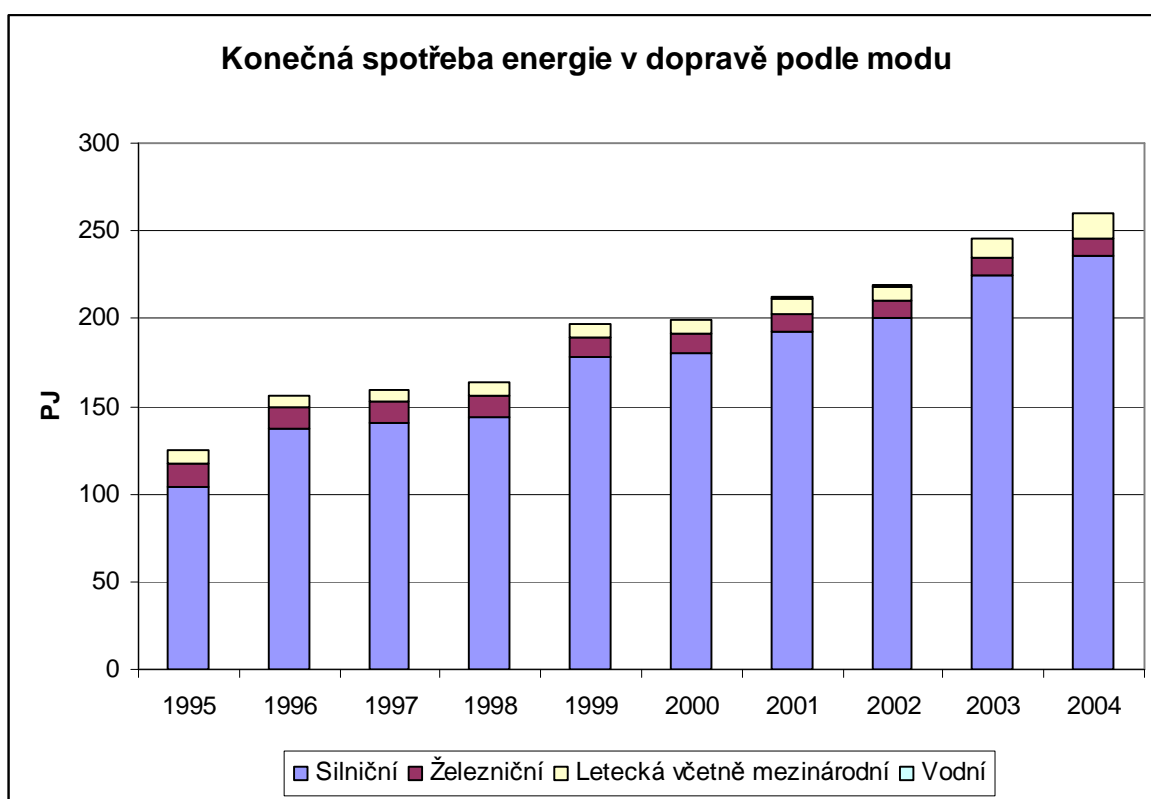
Zdroj: databáze ODYSSEE

2.4 Doprava

2.4.1 Struktura dopravy podle modu dopravy

Následující obrázek ukazuje vývoj spotřeby energie v dopravě podle modu. Je patrné, že k absolutnímu nárůstu spotřeby energie dochází v silniční dopravě a v letecké dopravě. U vodní a železniční dopravy došlo k absolutnímu poklesu. Tento trend ve vývoji spotřeby energie odpovídá i trendu ve vývoji podílu jednotlivých způsobů dopravy na celkových výkonech dopravy.

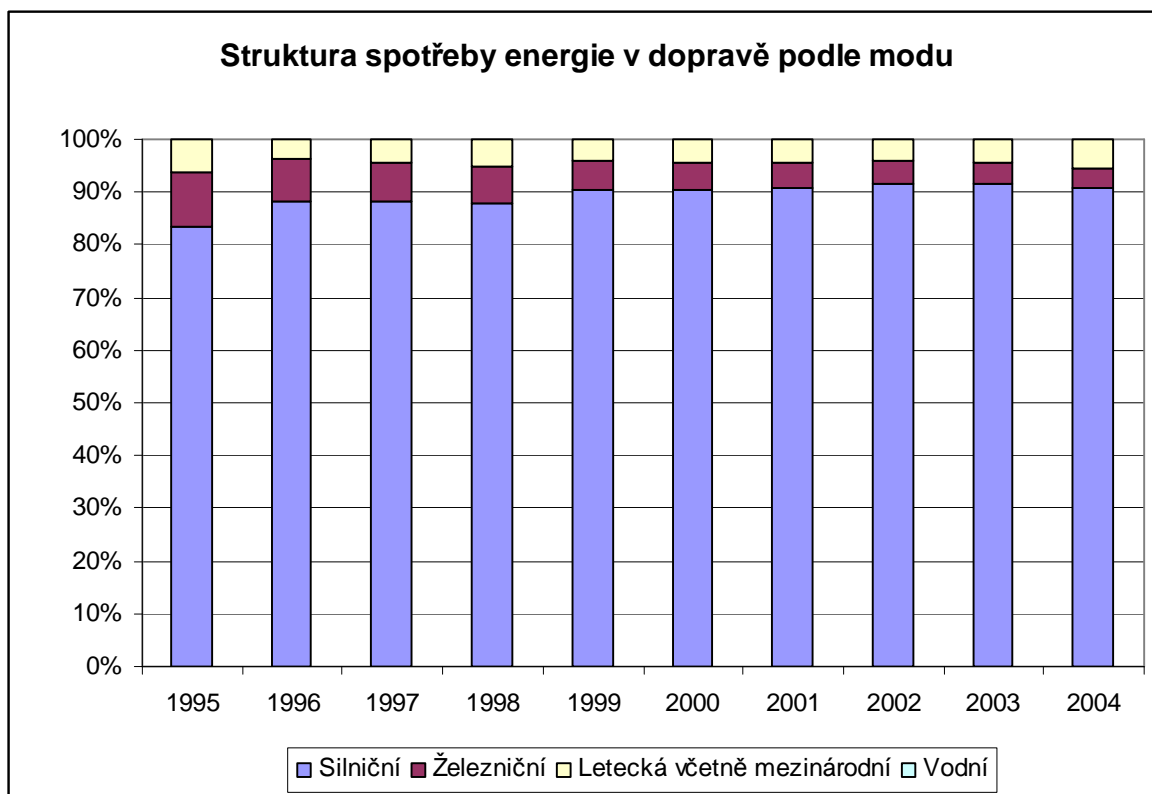
Obr. 26 Spotřeba energie v dopravě podle modu



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Pro větší názornost obsahuje Obr. 27 tatož data v přepočtu na procenta. Podíl silniční dopravy v roce 2004 dosahuje 91 %. O zbytek se dělí železnice a letecká přeprava. Podíl letecké přepravy má stoupající tendenci.

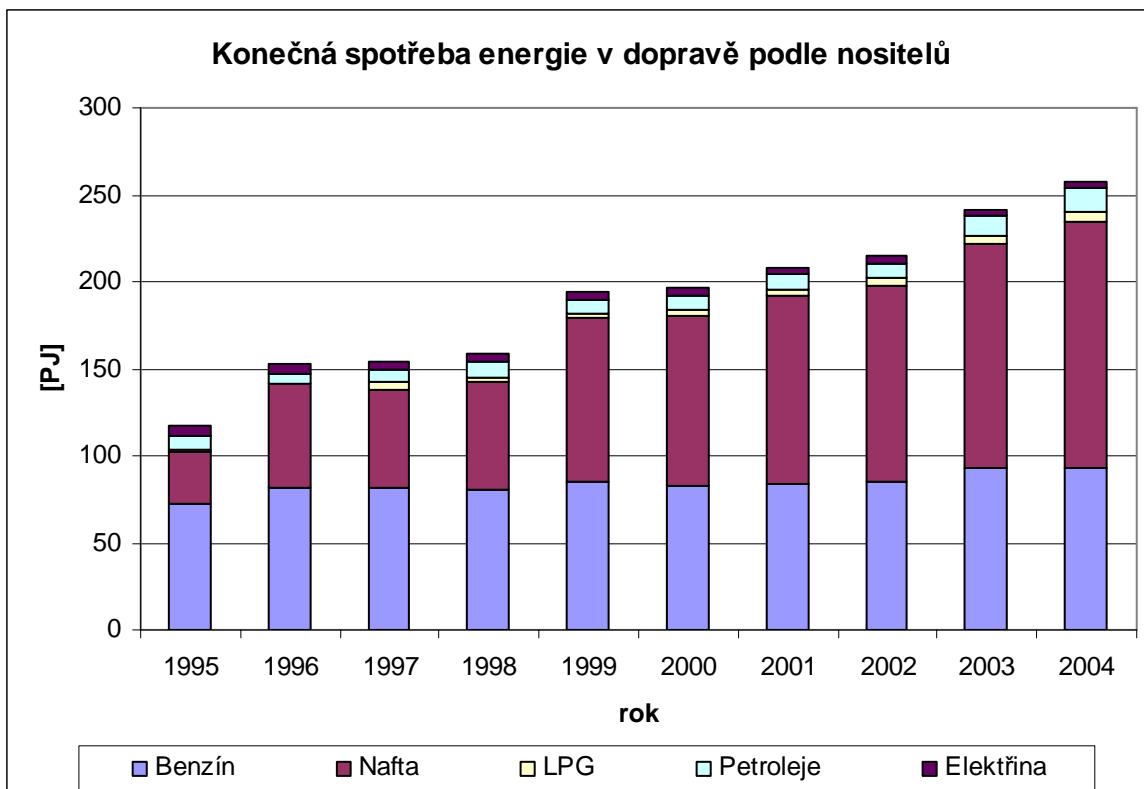
Obr. 27 Struktura spotřeby energie v dopravě podle modu



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 28 zobrazuje vývoj spotřeby jednotlivých nositelů energie v dopravě. Za období 1995 – 2004 došlo ke zvýšení spotřeby energie v dopravě téměř 2,5krát.

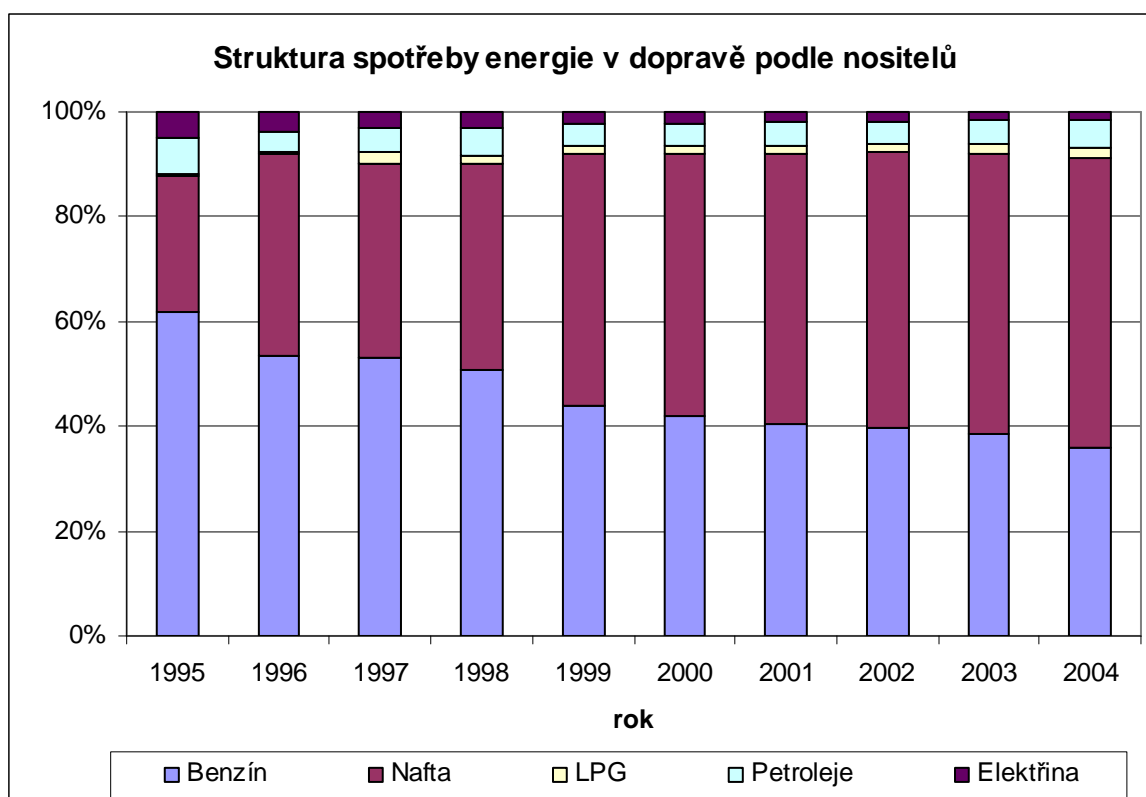
Obr. 28 Spotřeba energie v dopravě podle nositele energie



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Pro lepší názornost obsahuje Obr. 29 tytéž údaje v přepočtu na procenta. Z obrázku je patrné, že podíl benzínu a nafty se trvale pohybuje okolo 90%. Vzájemný podíl benzínu a nafty se však výrazně změnil. Nejvyššího podílu dosáhl benzin v roce 1995 – cca 61 %, do roku 2004 postupně klesal na 38 %. Příčina je v ohromném růstu nákladní silniční dopravy a i částečném přechodu individuální osobní dopravy na naftu. Současně došlo k poklesu podílu elektrické energie v dopravě v důsledku poklesu elektrifikované nákladní železniční přepravy a jejímu částečnému přesunu na silniční přepravu a rovněž výrazného snížení přepravy sypkých hmot po železnici. Patrný je nárůst spotřeby leteckých paliv.

Obr. 29 Struktura spotřeby energie v dopravě podle nositele energie

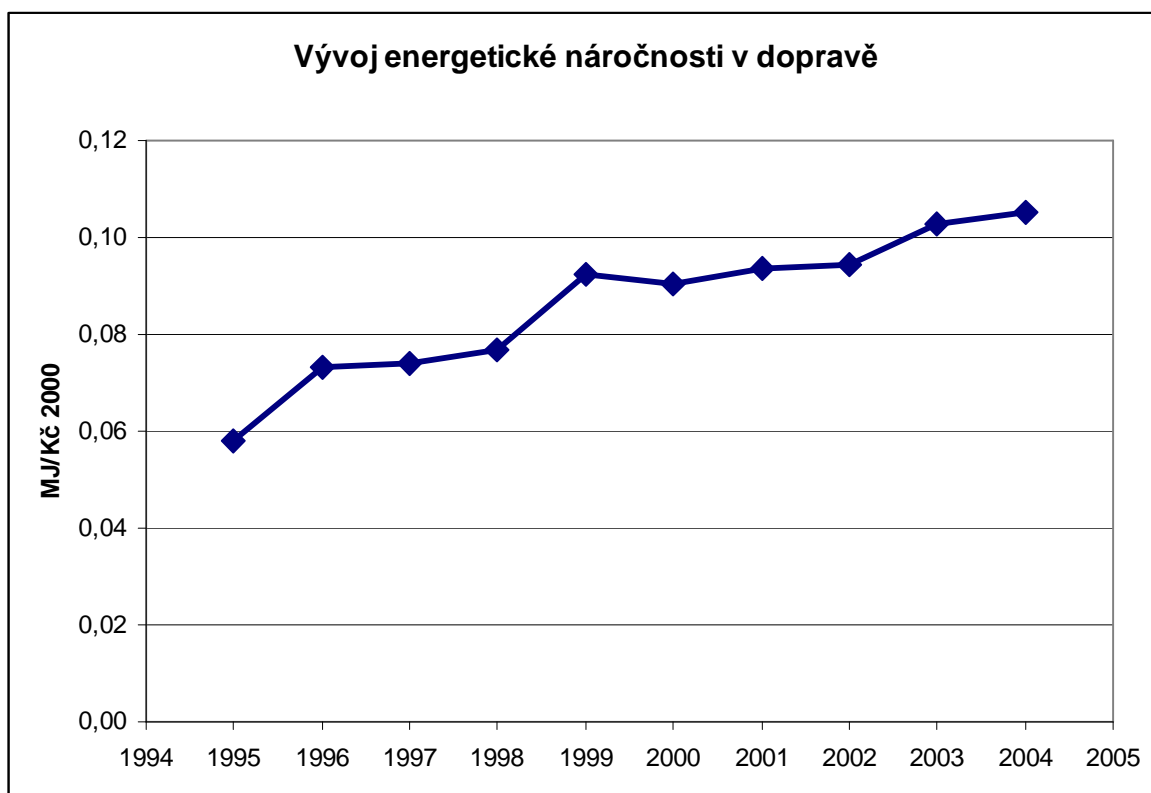


Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.4.2 Indikátory energetické efektivity v dopravě

Energetická náročnost dopravních činností po roce 1995 výrazně stoupla – o cca 82 %, čemuž odpovídá růst o 6,9 % za rok. Příčinou je strukturální změna v sektoru dopravy – přechod ze železnice na silniční dopravu a růst energeticky náročné letecké přepravy. Na vině je i nízký růst HDP odvětví.

Obr. 30 Vývoj energetické náročnosti odvětví dopravy



Zdroj: Databáze ODYSSEE

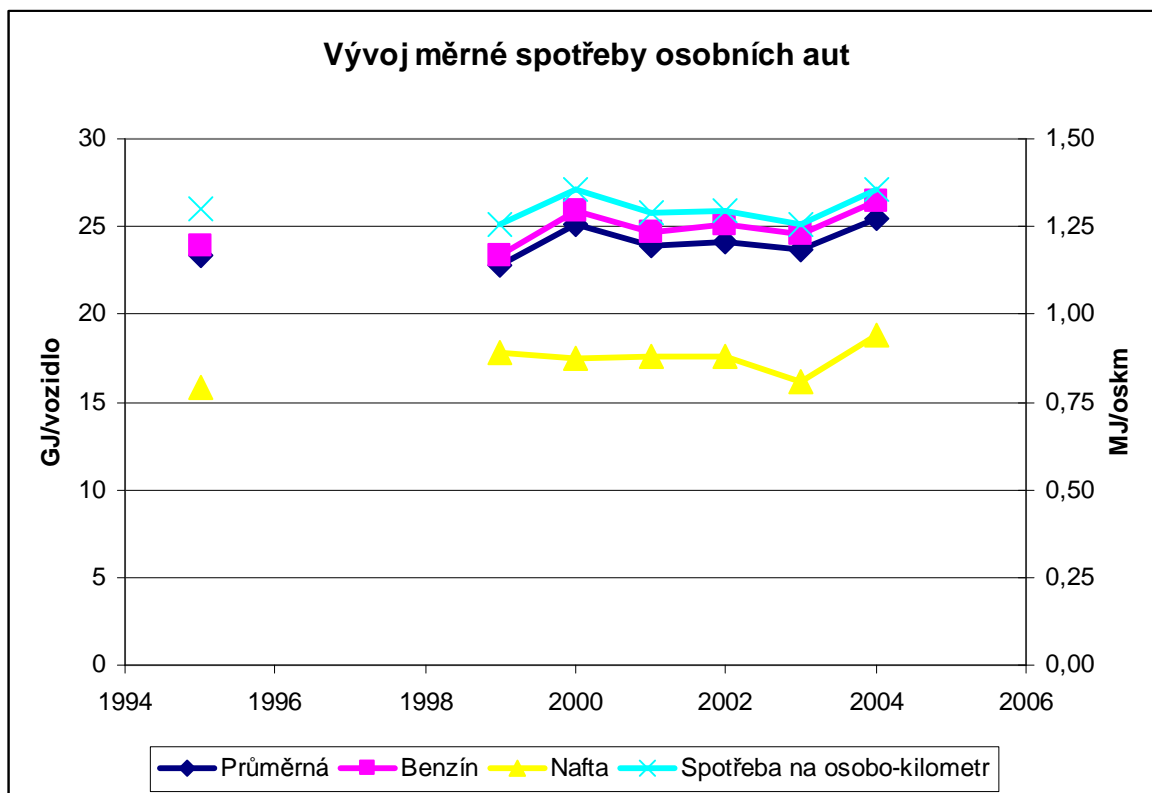
2.4.3 Silniční doprava

2.4.3.1 Měrná spotřeba osobních aut

Měrná spotřeba na osobní auto je značně kolísavá. Trend je zřejmě stagnující nebo mírně stoupající, ale s ohledem na chybějící data ho nelze s dostatečnou přesností vyčíslit. Průběh křivek je výsledkem dvou protichůdných tendencí – klesající měrné spotřeby vlivem obnovy vozového parku na jedné straně a rostoucího ročního proběhu aut na straně druhé. Z grafu je také zřejmé, že naftová vozidla mají asi o čtvrtinu nižší spotřebu energie než vozidla benzínová, a to i při předpokládaném větším ročním proběhu naftových vozidel.

Spotřeba energie na 1 osobo-kilometr má spíše klesající tendenci, celková účinnost přepravy osob osobními auty se tedy nepatrně zlepšuje.

Obr. 31 Vývoj měrné spotřeby osobních aut

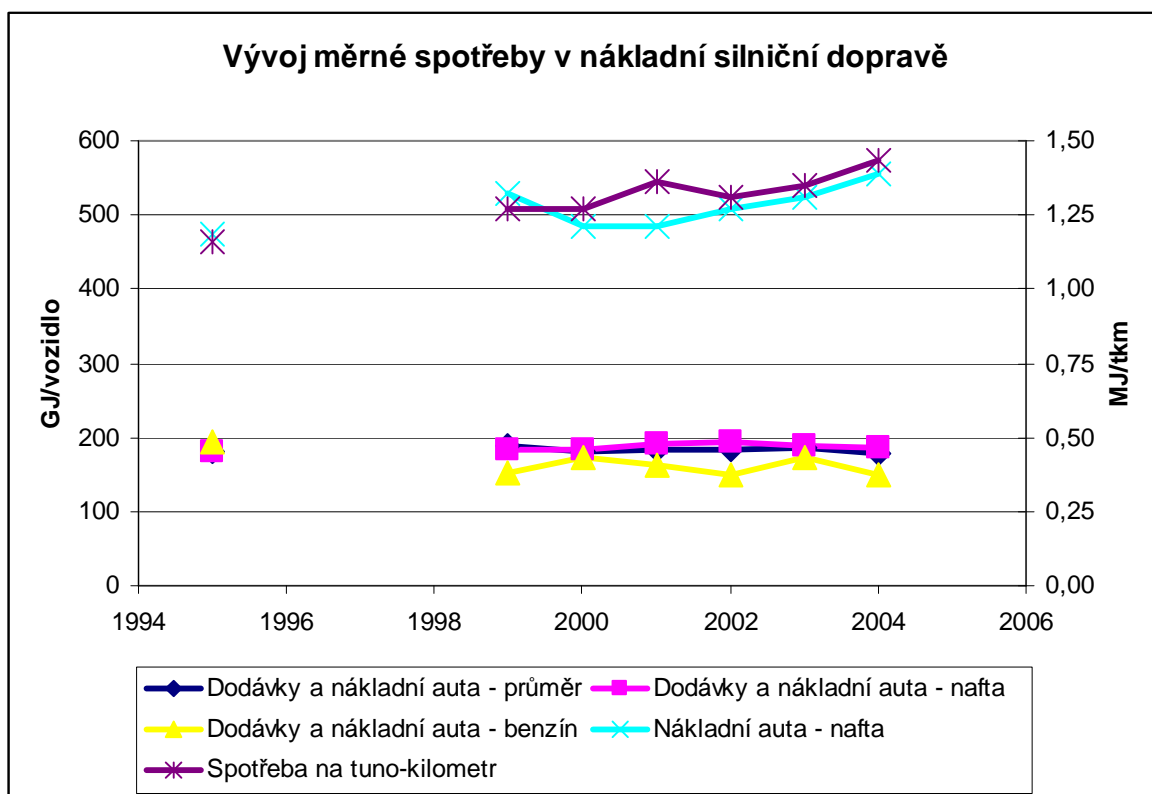


Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.4.3.2 Měrná spotřeba v silniční nákladní dopravě

Na Obr. 32 jsou patrné dvě křivky s rostoucím trendem. První z nich je roční spotřeba naftových nákladních aut. Těžko to lze připisovat zhoršování technického stavu, takže jediným důvodem bude zvyšování jejich ročního proběhu. U dodávek tento trend patrný není.

Obr. 32 Vývoj měrné spotřeby v silniční nákladní dopravě



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Druhou rostoucí křivkou je měrná spotřeba energie na přepravený tuno-kilometr nákladu. Vysvětlení tohoto růstu lze nalézt v Tab. 7. Z té je vidět, že nejvíce rostl počet nejlehčích vozidel do 999 kg a dále těch nejtěžších nad 15 000 kg. Celkový počet nejtěžších vozidel je ovšem malý a tak rozhodující vliv na rostoucí spotřebu na 1 tunokilometr má hlavně více jak čtyřnásobný vzrůst počtu nejlehčích vozidel, která mají spotřebu na tuno-kilometr pochopitelně vyšší než vozidla větší.

Tab. 7 Vývoj vozového parku v silniční nákladní dopravě

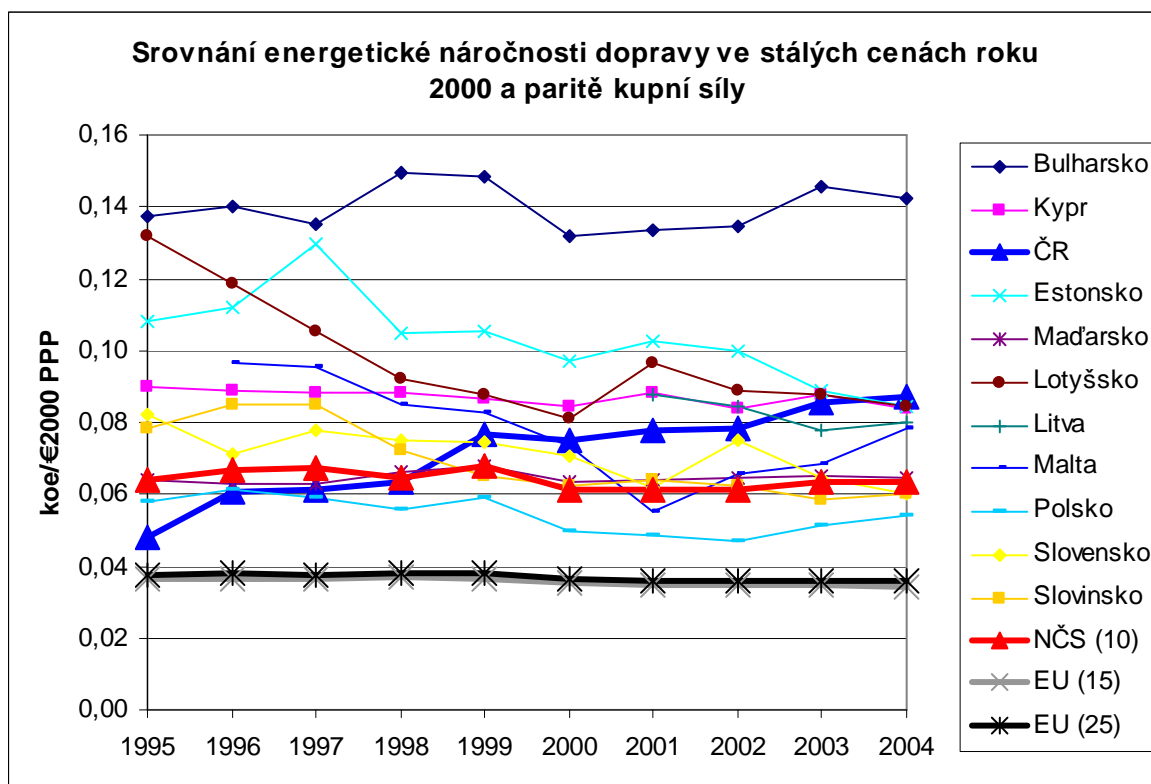
Nosnost vozidla	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
do 999 kg	45 510	56 828	67 130	76 569	86 390	96 623	110 666	130 165	145 951	170 504	200 235
999 - 1 499 kg	18 062	24 467	30 848	36 011	41 534	46 995	54 406	59 661	60 597	61 364	65 076
1 500 - 2 999 kg	48 825	51 805	54 319	55 055	53 959	51 869	51 959	52 303	50 599	49 240	48 553
3 000 - 4 999 kg	33 997	34 754	35 756	35 910	34 380	33 057	32 903	33 474	31 065	29 000	27 963
5 000 - 6 999 kg	8 007	8 235	8 428	7 979	6 651	5 924	6 071	6 545	6 137	5 944	6 026
7 000 - 9 999 kg	33 865	34 338	34 492	33 183	30 372	26 830	25 599	23 984	21 411	19 562	18 276
10 000 - 14 999 kg	14 532	14 785	15 191	15 014	14 549	13 472	13 575	14 323	13 457	13 512	15 527
15 000 kg a více	94	163	256	334	424	601	860	1 455	1 536	1 750	2 027

Zdroj: Ministerstvo dopravy ČR

2.4.4 Srovnání dopravy v ČR s EU-15

Srovnání energetické náročnosti dopravy v České republice s zeměmi Evropské unie je uvedeno na Obr. 33.

Obr. 33 Srovnání energetické náročnosti dopravy ve stálých cenách roku 2000 a paritě kupní síly



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Z obrázku plyne velmi vysoká a stále prudce rostoucí energetická náročnost odvětví dopravy v ČR. Na tomto špatném obraze se zřejmě podílí celá řada vlivů:

- ♦ rostoucí počet vozidel a tím jejich klesající vytížení;
- ♦ odklon od železniční k silniční přepravě (nákladní i osobní);

- ♦ dovoz ojetých vozidel ze zahraničí;
- ♦ technický stav vozidel;
- ♦ růst letecké přepravy;
- ♦ vliv tranzitní dopravy – s ohledem na ceny nafty v okolních zemích lze předpokládat, že projíždějící kamiony budou více nafty z ČR vyvážet než dovážet.

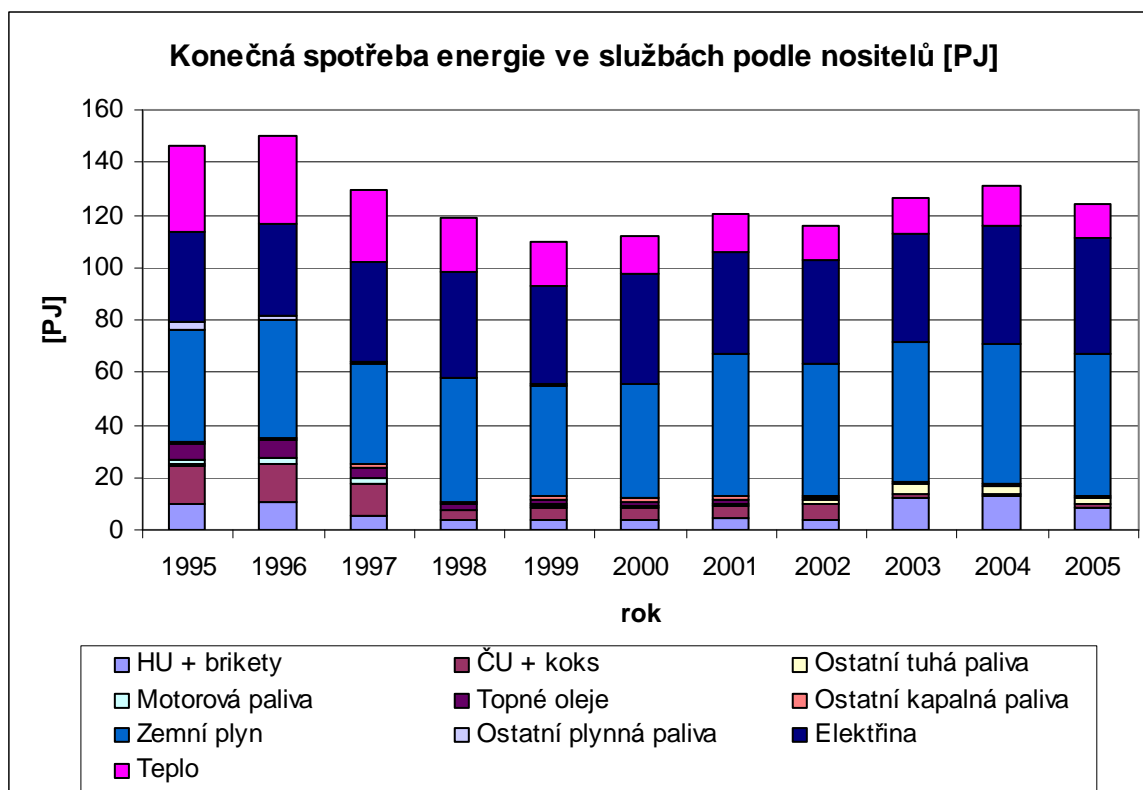
2.5 Služby

2.5.1 Spotřeba energie ve službách

Nejdůležitější změna v sektoru služeb se týká záměny paliv. Podíl plynu vzrostl z 29,3 % na 43,1 %, podíl elektřiny vzrostl z 23,4 % na 35,9 %, podíl tepla naproti tomu klesl z 22,5 % na 10,3 %. Černé uhlí zmenšilo svůj podíl z 9,9 % na 1 %. U hnědého uhlí došlo po dočasném propadu k renesanci a tak jeho podíl v roce 2005 je prakticky stejný, jako v roce 1995, a to 7 %.

Po propadu konce 90. let způsobeném hospodářskou recesí spotřeba energie v sektoru služeb opět v posledních letech roste.

Obr. 34 Vývoj struktury spotřeby energie ve službách



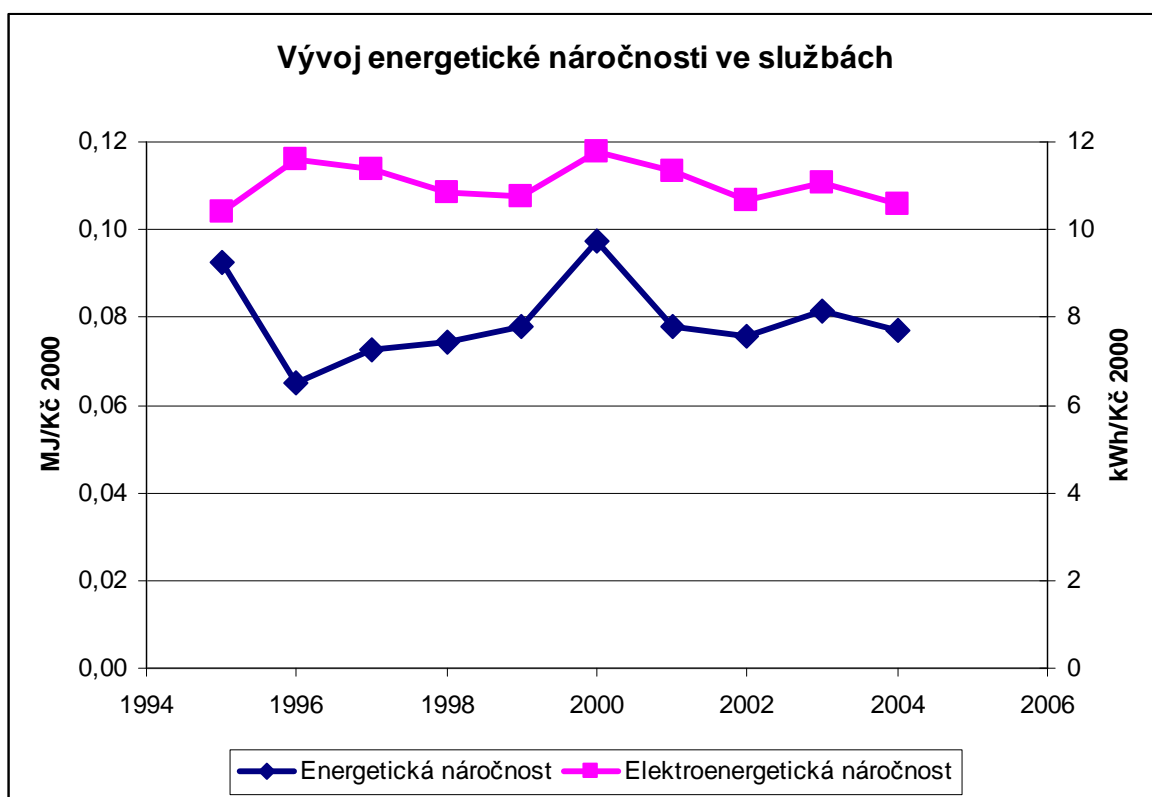
Zdroj: Český statistický úřad

2.5.2 Energetická náročnost

U energetické náročnosti je s ohledem na velké skoky obtížné jednoznačně určit trend. Hladké úseky křivky spíše svědčí o rostoucí energetické náročnosti sektoru služeb. Hospodářský růst odvětví byl do značné míry spojen s novou výstavbou (velkoprostorové prodejny, sklady) a tudíž vývoj spotřeby kopíroval vývoj přidané hodnoty odvětví.

Elektroenergetická náročnost v sektoru služeb se ve sledovaném období vyvíjela poněkud nepravidelně, za celé období 1995 – 2004 se však prakticky nezměnila.

Obr. 35 Energetická náročnost sektoru služeb (s klimatickou korekcí)



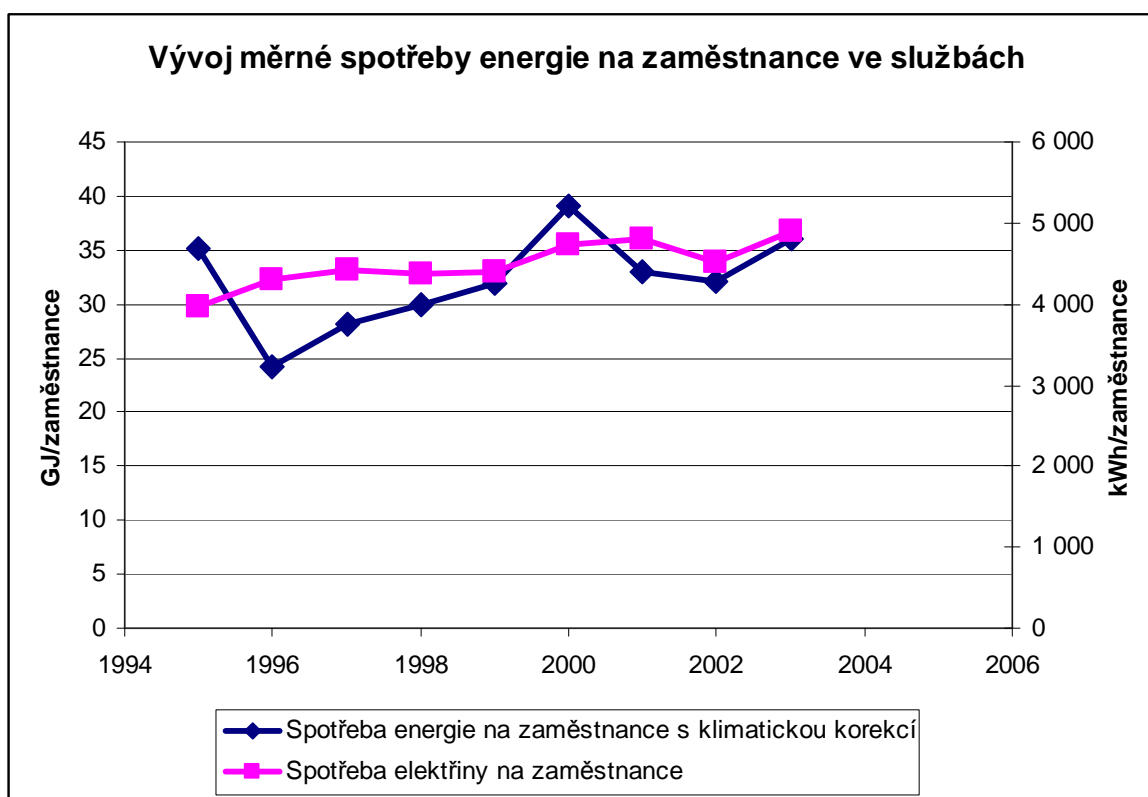
Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.5.3 Měrná spotřeba energie na zaměstnance

Měrná spotřeba energie na zaměstnance vykazuje, podobně jako energetická náročnost, rostoucí trend, trend je ovšem výraznější. Je to dáno tím, že počet zaměstnanců ve službách roste mnohem pomaleji než přidaná hodnota.

Elektroenergetická náročnost na zaměstnance rovněž mírně rostla, což je trend odlišný od trendu vývoje elektroenergetické náročnosti na přidanou hodnotu. Důvodem rozdílu v obou trendech je růst produktivity práce ve službách.

Obr. 36 Měrná spotřeba energie na zaměstnance ve službách



Zdroj: Databáze ODYSSEE

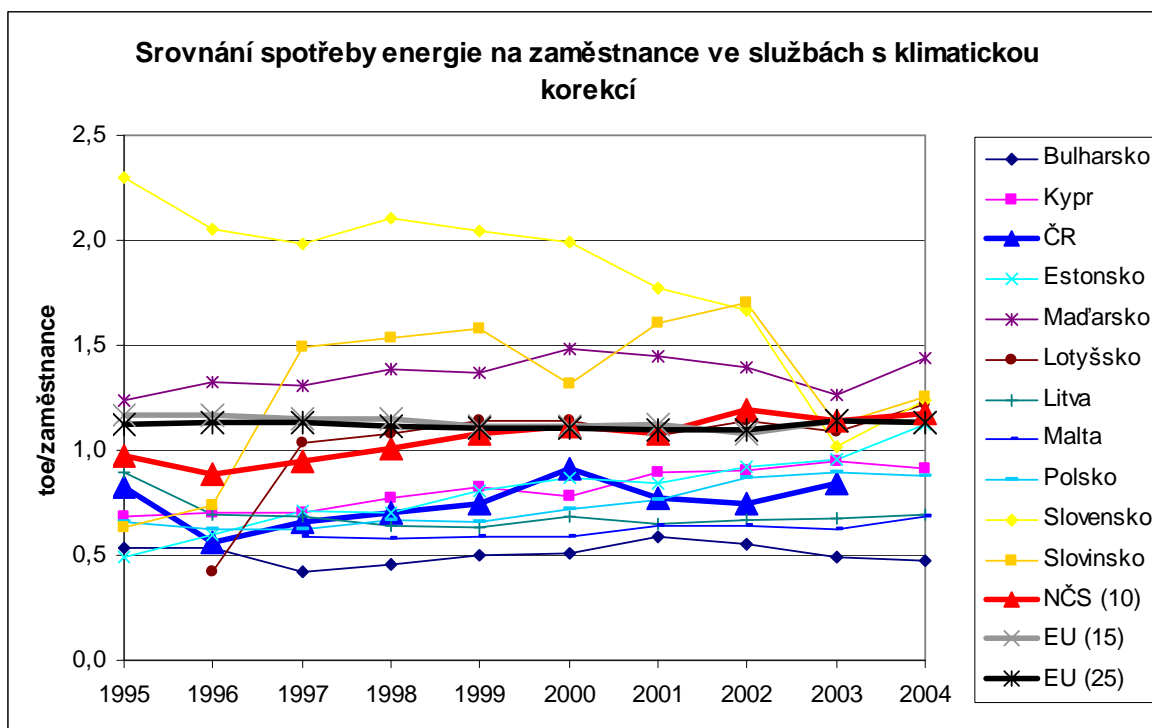
2.5.4 Srovnání sektoru služeb v ČR s EU-15

Následující tři obrázky uvádějí srovnání základních energetických indikátorů sektoru služeb v ČR s novými členskými státy, EU-15 a EU-25.

I při rostoucím trendu je měrná spotřeba energie na zaměstnance o třetinu nižší oproti průměru zemí EU. To pro ČR samozřejmě vyznívá příznivě, ale na druhé straně je třeba mít na zřeteli, že podíl sektoru služeb na tvorbě HDP je výrazně nižší než v rozvinutých zemích EU a že tyto rozvinuté země na tvorbu přidané hodnoty v sektoru služeb potřebují mnohem více energie.

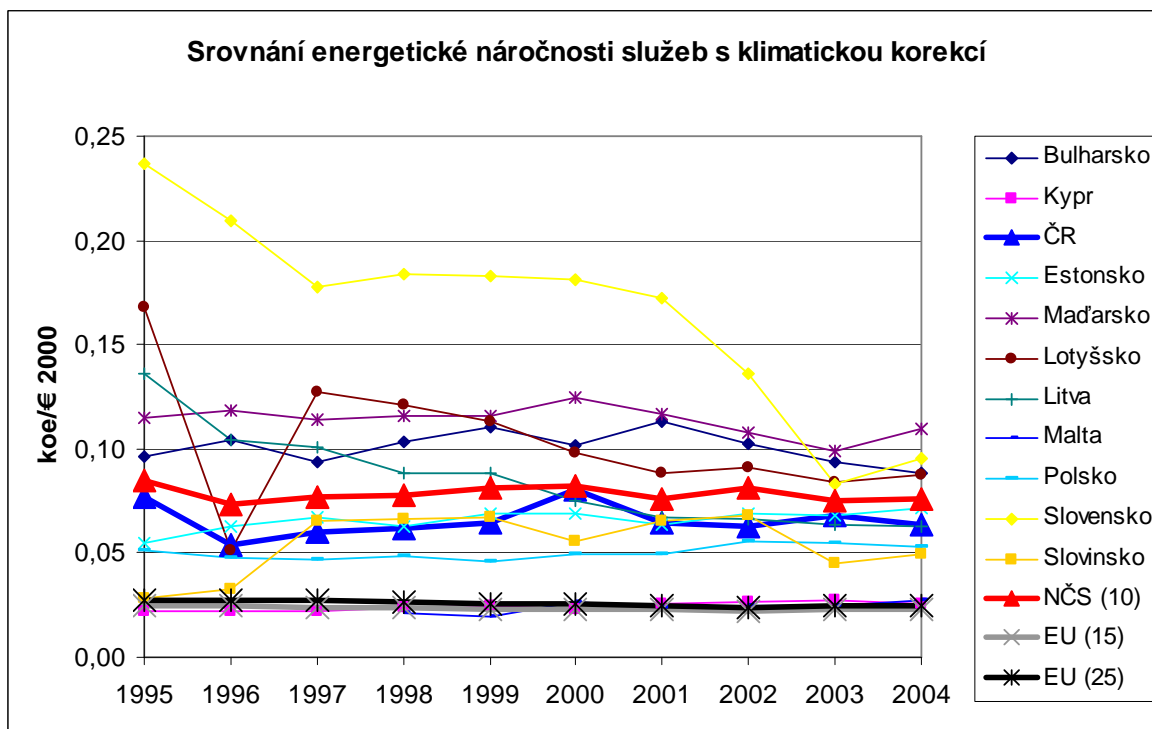
Při pohledu z hlediska energetické náročnosti sektoru služeb už obrázek tak příznivý není. Ta je totiž je více jak dvojnásobná oproti průměru zemí EU. Zde k tomu samozřejmě navíc přispívá relativně nižší tvorba přidané hodnoty na zaměstnance v tomto sektoru v ČR. Mezi novými členskými zeměmi EU je ČR v tomto ukazateli lepší než průměr.

Obr. 37 Měrná spotřeba energie na zaměstnance ve službách s klimatickou korekcí



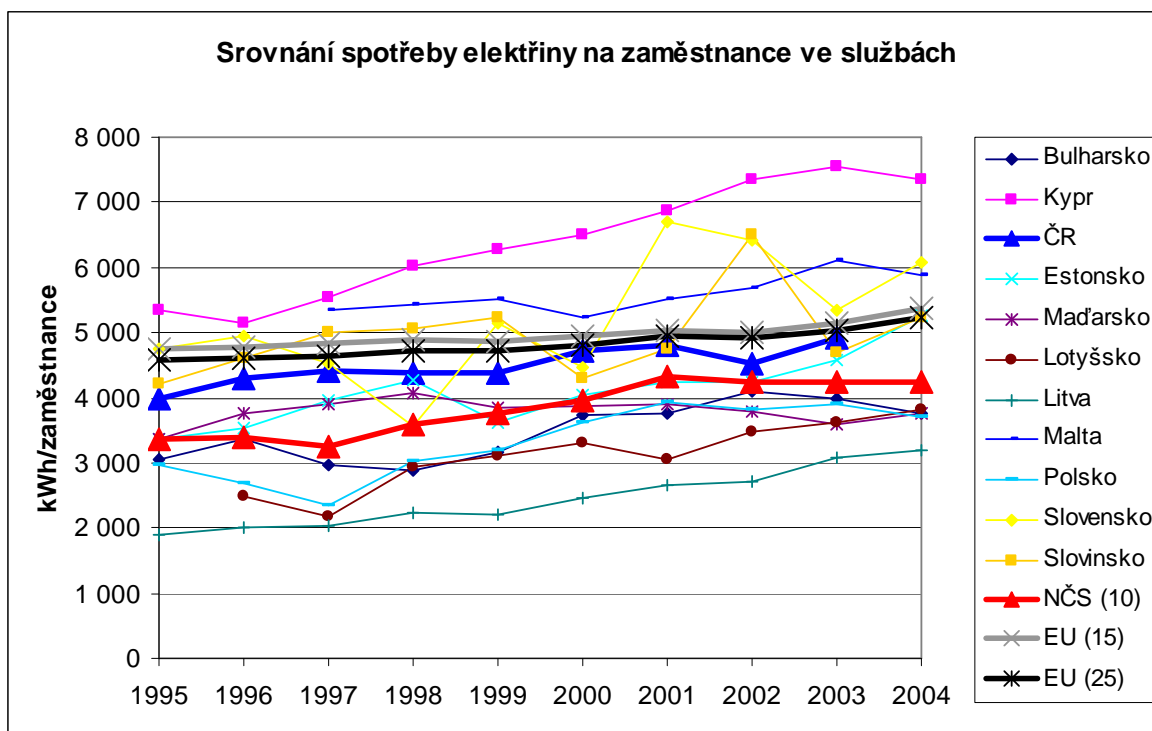
Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 38 Srovnání energetické náročnosti sektoru služeb



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Obr. 39 Srovnání měrné spotřeby elektřiny na zaměstnance ve službách



Zdroj: Databáze ODYSSEE

U měrné spotřeby elektřiny na zaměstnance je situace podobná jako u spotřeby energie na zaměstnance. Opět je nižší než je průměr zemí EU-15 a i zde platí to, co bylo řečeno o dosavadním „poddimenzování“ sektoru služeb v ČR.

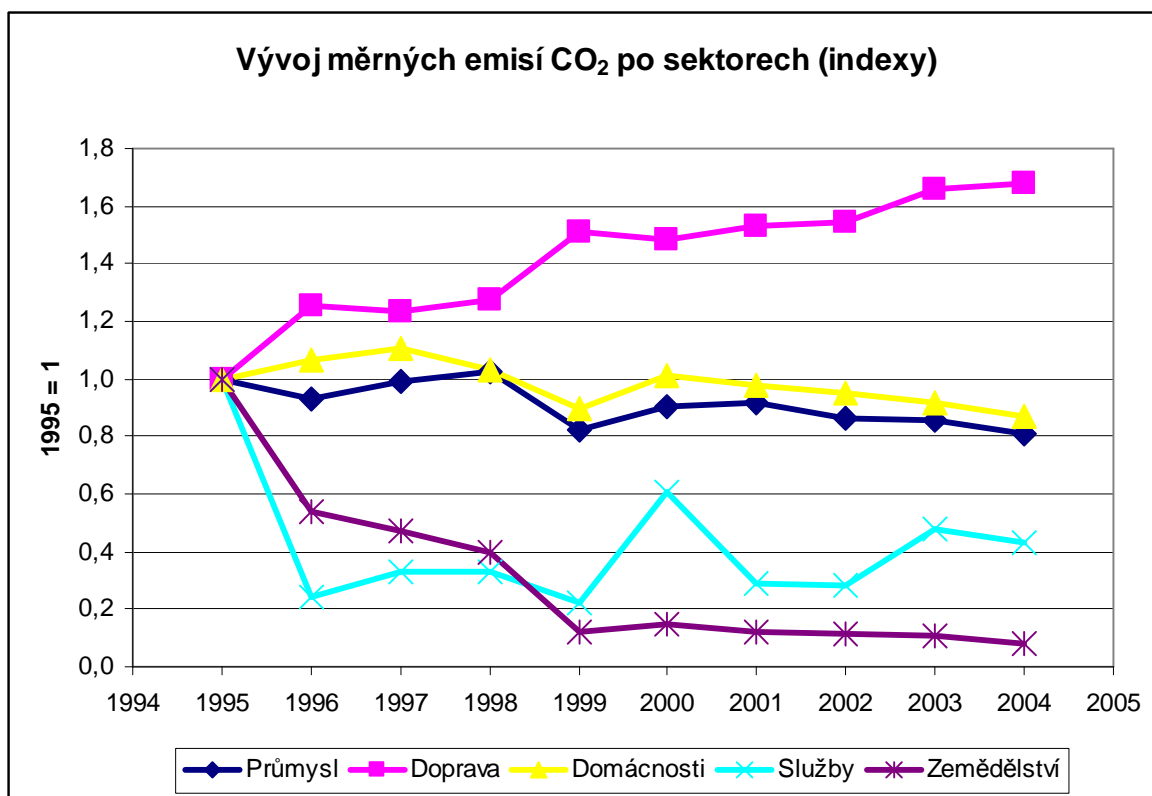
2.6 Emise CO₂

Obr. 40 ukazuje trendy ve vývoji emisí CO₂ pro jednotlivé spotřebitelské sektory, rok 1995 je zvolen jako referenční pro výpočet indexů.

Za analyzované období 1995 – 2004 měrné emise CO₂ vzrostly, a to velmi významně, v dopravě. Ve všech ostatních sektorech klesly a s výjimkou služeb mají i nadále klesající tendenci. U služeb dochází v posledních letech k mírnému nárůstu měrných emisí CO₂.

Trend v dopravě je podobný jako v zemích EU-15, ale je nutno přijmout opatření, aby nárůst z dopravy nepřevážil pozitivní trendy ve vývoji emisí CO₂ v ostatních odvětvích.

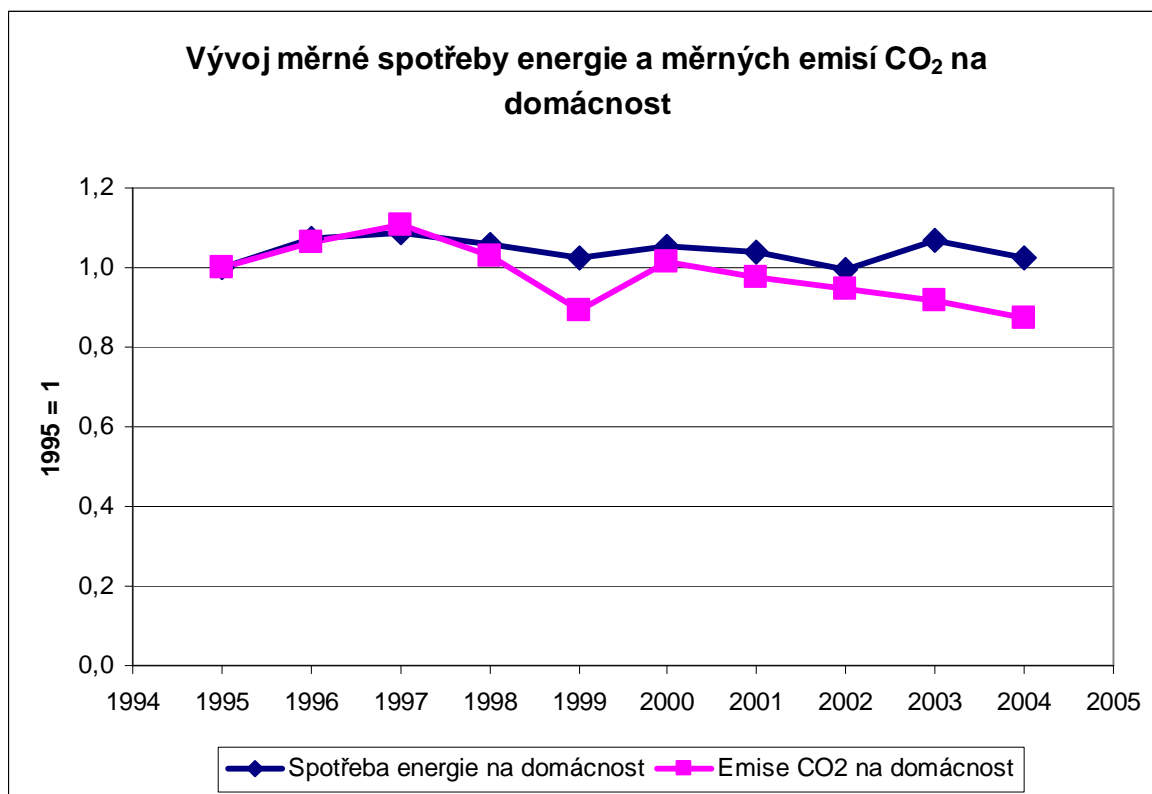
Obr. 40 Indexy vývoje měrných emisí CO₂ po sektorech (včetně nepřímých emisí z elektřiny, s klimatickou korekcí)



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Měrné emise CO₂ na domácnost se snížily, zatímco spotřeba energie na domácnost stagnovala. Zde se příznivě projevil hlavně přechod od tuhých paliv k zemnímu plynu, elektřině a dřevu.

Obr. 41 Měrná spotřeba energie a měrné emise CO₂ na domácnost – indexy (s klimatickou korekcí)



Zdroj: Databáze ODYSSEE

2.7 Agregovaný ukazatel ODEX

Jak bylo vidět v předcházejících odstavcích, pro monitorování a hodnocení vývoje energetické efektivity se užívá řada dílčích ukazatelů typu měrná spotřeba energie (na jednotku přidané hodnoty v odvětví, na výrobu 1 t železa, na ujetí 100 km apod.). Tyto ukazatele dobře popisují jednotlivá odvětví, technologie atd., ale souhrnné hodnocení ekonomiky podle nich je obtížné. Proto byl v rámci tohoto projektu zaveden nový syntetický ukazatel nazývaný ODEX (**ODYSSEE Energy Efficiency Index**).

2.7.1 Definice indexu energetické efektivity ODEX

2.7.1.1 Úvod

Od detailních ukazatelů energetické efektivity ...

V ODYSSEE (databáze mezinárodně porovnatelných ukazatelů energetické efektivity) se pro vyhodnocování změn v energetické efektivity jednotlivých odvětví počítají různé ukazatele, označované jako "měrná spotřeba", na velmi desagregované úrovni, např. pro konečnou spotřebu pro vytápění, spotřebu elektrických spotřebičů, módy dopravy a typy vozidel, průmyslová pododvětví apod. Jsou vyjádřeny v různých jednotkách v závislosti na odvětví nebo způsobu užití energie, tak aby z dostupných dat poskytovaly co nejlepší obrázek o energetické efektivity. Např. v dopravě ukazatele energetické efektivity

zahrnují litry na 100 km, GJ na tunokilometr nebo GJ na osobo-kilometr. Pro domácnosti jsou ukazatele vyjádřeny spotřebou tepla na vytápění v GJ na domácnost nebo na čtvereční metr, spotřebou energie pro ohřev vody v GJ na domácnost nebo hlavu či spotřebou elektřiny v kWh na domácnost nebo spotřebou elektřiny v kWh na jeden spotřebič. V průmyslu se nejčastěji používá spotřeba energie v GJ na jednotku přidané hodnoty daného odvětví. A konečně ve službách se ukazatele energetické efektivity vyjadřují v GJ nebo kWh na zaměstnance nebo na čtvereční metr provozoven. Všechny tyto ukazatele lze zahrnout do skupiny **“měrných (nebo také jednotkových) ukazatelů”**.

... k agregovanému ukazateli energetické efektivity zvanému ODEX

Rozličné měrné ukazatele jsou užitečné pro poskytnutí detailní diagnózy jednotlivých odvětví či způsobů užití energie a pro vyhodnocování dopadu různých opatření na zlepšení energetické efektivity. Nicméně zejména na politické úrovni existuje poptávka po ukazatelích poskytujících souhrnný pohled na trendy vývoje energetické efektivity. Tato poptávka je nejčastěji uspokojována velmi agregovanými ukazateli jako je energetická náročnost národního hospodářství (spotřeba energie na jednotku vyprodukovaného hrubého domácího produktu celé ekonomiky), nebo energetická náročnost celých odvětví (např. průmyslu) nebo spotřeba energie na domácnost pro sektor domácností. Tyto ukazatele mají řadu výhod:

- ◆ stačí malý počet ukazatelů, takže se musí sbírat jen malé množství dat
- ◆ jsou dostupné pro řadu zemí, takže vzájemné porovnávání je jednoduché
- ◆ nejsou zavádějící pro neoborníky, neboť jejich výpočet je jednoduchý na rozdíl od různých kombinací výše popsaných detailních ukazatelů.

Nicméně agregované ukazatele mají velikou nevýhodu, že kombinují celou škálu různých aspektů, které mohou zlepšit nebo zhoršit energetickou efektivity, např. strukturální změny v průmyslu, rostoucí úroveň bydlení zvětšující se podíl informačních a komunikačních technologií ve službách atd. Z toho plyne nutnost zachovat vysokou vypovídací schopnost detailních ukazatelů a přitom usilovat o jednoduchost dosud užívaných agregovaných ukazatelů energetické náročnosti. Jinými slovy, detailní ukazatele musí být doplněny o agregovaný (nebo syntetický) ukazatel, který bude po odvětvích kombinovat trendy vývoje jednotlivých podrobných ukazatelů pro dílčí pododvětví a způsoby užití energie. V ODYSSEE je tento ukazatel nazýván **“index energetické efektivity”**. Index energetické efektivity pro veškerou konečnou spotřebu se spočítá agregací všech hlavních odvětví (průmyslu, domácností, dopravy a služeb). Tento globální index energetické efektivity se nazývá ODEX.

Ukazatel ODEX představuje lepší přiblížení pro hodnocení trendů vývoje energetické efektivity na agregované úrovni (např. celé ekonomiky, průmyslu) než tradiční energetické náročnosti popsané výše., neboť je očištěn od strukturálních změn a od faktorů nemajících vliv na energetickou efektivity (více spotřebičů, více aut...).

2.7.1.2 Definice indexu energetické efektivity v ODYSSEE

ODEX se počítá jako vážený průměr indexů měrných spotřeb (energetických náročností) za všechna pododvětví a všechny způsoby užití energie. Váhy se stanovují na základě podílu daného pododvětví na celkové spotřebě ve výchozím roce. Budeme-li například uvažovat dvě pododvětví s podíly na spotřebě ve výchozím roce 60 % a 40 %, kde v prvním dojde k poklesu energetické náročnosti ze 100 na 85 a ve druhém ze 100 na 97,5, vážený průměrný index bude $0,6 \cdot (85/100) + 0,4 \cdot (97,5/100) = 90$.

Rámeček 1: Výchozí rok pro výpočet ODEX: 1990 nebo t-1

Původně byly všechny změny v energetické náročnosti vztahovány k roku 1990, který byl považován za výchozí rok. Jinými slovy, veškerý pokrok v energetické efektivity byl srovnáván se situací (energetickou náročností) v roce 1990. Průběh ukazatele ODEX byl získán vážením příspěvků všech sektorů mezi rokem 1990 a rokem t. Nevýhodou tohoto přístupu bylo, že v některých zemích byly výsledky silně ovlivněny situací ve výchozím roce. Od poloviny roku 2006 byl zaveden nový způsob výpočtu, kdy změny energetické efektivity jsou vztahovány k předchozímu roku ("klouzavý ODEX"). Klouzavý ODEX kumuluje přírůstky úspor energie z roku na rok.

Trendy vývoje pro některé sektory nebo způsoby užití energie, zejména pro vytápění, jsou velmi nepravidelné, což má za následek velké fluktuace ukazatele ODEX. Tyto fluktuace jsou obtížně pochopitelné, protože energetická náročnost by se měla měnit plynule (postupné technické zdokonalování). Výkyvy lze dávat do souvislosti s různými faktory: nedokonalá klimatická korekce zejména v případě teplých zim, chování spotřebitelů, vliv ekonomických cyklů, nedokonalost statistiky (zejména v posledním roce).

Aby se fluktuace snížily, počítá se ODEX od poloviny roku 2006 jako **tříletý klouzavý průměr**. Hodnota pro rok t je průměrem hodnot z roků t-1, t a t+1. Tato metoda se běžně používá ve statistice¹.

Úspory energie mohou být snadno odvozeny z indexu. Skutečně, index energetické efektivity může být také definován jako poměr mezi skutečnou spotřebou energie odvětví v roce t a součtem fiktivních spotřeb energie za všechna pododvětví/způsoby užití energie, které by odpovídaly roku t za předpokladu zachování jednotkových (měrných) spotřeb pododvětví/způsobů užití energie ve výchozím roce. Například, je-li skutečná spotřeba odvětví 90 PJ a nezměněná spotřeba všech pododvětví/způsobů užití energie by byla 100 PJ, pak bude index roven $90/100 = 0,9$ respektive 90 při vyjádření jako index. Takový index o hodnotě 90 znamená 10 % zlepšení energetické efektivity.

2.7.1.3 Index energetické efektivity po odvětvích**2.7.1.3.1 Zpracovatelský průmysl**

Indexy všech odvětví jsou vyjádřeny jako množství energie spotřebované vztažené na fyzický výstup z odvětví (tunu vyrobené oceli, cementu, skla a papíru, u ostatních průmyslových odvětví na index průmyslové výroby² - viz Rámeček 2). Indexy zachycují vývoj energetické efektivity lépe, než tradiční energetické náročnosti (vztažené na jednotku přidané hodnoty). V některých odvětvích trendy zachycují i netechnické změny – zejména v chemickém průmyslu posun k lehkým chemickým produktům. Je to dáno tím, že tento sektor není dostatečně desagregován.

¹ Pro poslední rok se používá průměr pouze za dva roky, rovněž tak pro první rok. Lze také použít metodu, kdy se počítá průměr z let t-2, t-1, a t. Tato metoda, která se oficiálně používá v Nizozemsku, ale vždy podhodnocuje dosažené přínosy.

² Index průmyslové výroby je mírou fyzických výstupů z odvětví

Rámeček 2: Index energetické efektivity v průmyslu

Pro průmysl se výpočet provádí na úrovni 10 odvětví:

- ◆ 4 hlavní odvětví: chemie, potraviny, textil a kůže a stroje a zařízení;
- ◆ 3 energeticky náročná odvětví: železná metalurgie, cement a papír a celulóza
- ◆ 3 residuální odvětví: metalurgie neželezných kovů, nekovové nerostné suroviny s výjimkou cementu a ostatní celulóza, papír a polygrafie (tj. hlavně polygrafie).

Měrná spotřeba je vyjádřena jako energie na tunu produkce u energeticky náročných produktů (ocel, cement, sklo a papír) a jako energie vztažená na index průmyslové výroby pro ostatní odvětví³.

2.7.1.3.2 Sektor domácností

V sektoru domácností index energetické efektivity agreguje trendy různých způsobů užití energie na základě jejich vah v celkové spotřebě odvětví. Trend energetické efektivity pro vytápění se počítá ze změn měrné spotřeby na m² přepočítané na normální klimatické podmínky a pro velké elektrické spotřebiče, ze změn měrné spotřeby vyjádřené v kWh/rok/spotřebič (Rámeček 3). Pro ohřev vody a vaření se trendy energetické efektivity odvozují ze změn měrné spotřeby na byt.

Rámeček 3: Index energetické efektivity pro domácnosti

U domácností se výpočet provádí na úrovni 3 způsobů užití energie (vytápění, ohřev vody a vaření) 5 velkých spotřebičů (chladniček, mrazniček, praček, myček nádobí a televizorů).

Pro jednotlivé způsoby užití energie se používají následující ukazatele energetické efektivity:

- ◆ Vytápění: měrná spotřeba na m² přepočítaná na normální klimatické podmínky⁴
- ◆ Ohřev vody: měrná spotřeba na domácnost s teplou vodou
- ◆ Vaření: měrná spotřeba na domácnost
- ◆ Velké elektrospotřebiče: měrná spotřeba elektřiny na spotřebič (kWh/rok)

Od poloviny 90. let dochází ve většině zemí ke zpomalení nebo dokonce zhoršení energetické efektivity ve vytápění. V několika zemích dochází dokonce ke zvýšení globálního ukazatele ODEX od roku 1990. Tyto změny by však neměly být posuzovány jako zhoršení energetické efektivity, protože rozhodně nedošlo k zastavení technického zlepšování stavu budov, masivně podporovaného od konce 90. let různými politickými opatřeními. Navíc nově stavěné domy mají podstatně lepší parametry, než

³ Principiálně by pro druhou skupinu bylo možné použít přidanou hodnotu, ale domníváme se, že index průmyslové výroby je těsněji svázán s fyzickou produkcí.

⁴ Normálními klimatickými podmínkami rozumíme, že spotřeba energie na vytápění je přepočítána na fiktivní hodnotu odpovídající normální zimě (klimatická korekce).

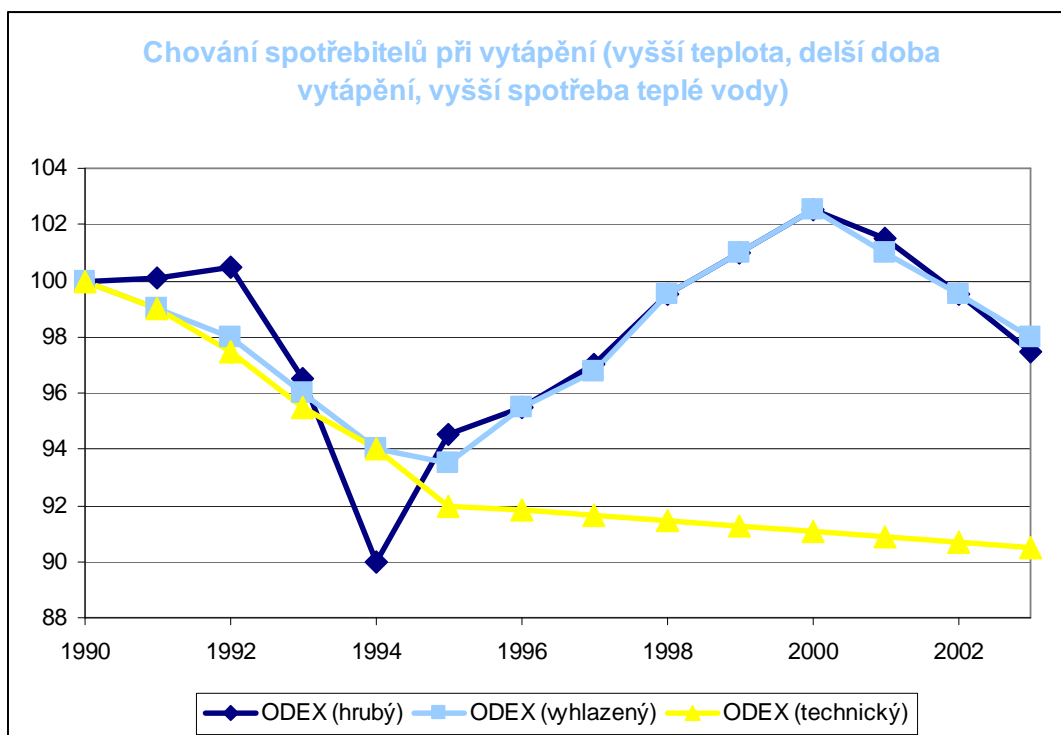
domy stávající. Tato situace spíše reflektuje negativní změny v chování spotřebitelů – např. vyšší vnitřní teplota v místnostech. To znamená, že skutečný pokrok v energetické efektivity je podhodnocen, pokud použijeme standardní výpočet ODEX, jak byl navržen výše.

Za účelem oddělení vlivu chování spotřebitelů se od poloviny roku 2006 počítá technický ODEX:

- ◆ Za prvé se započítají všechna zlepšení energetické efektivity související s rostoucím podílem efektivněji zařízených a vybavených domácností.
- ◆ Za druhé se od sebe oddělí technické změny a vliv chování spotřebitelů. Přitom se předpokládá, že průběh vývoje technické efektivity se nemůže zvrátit – nemůže být v jednom roce lepší a z roku na rok se zhoršit.

Rozdíl mezi technickým a hrubým ODEX ukazuje vliv chování spotřebitelů energie (viz následující obrázek). Tento způsob výpočtu ODEX může dokonce být dále vylepšen o odhady technických přínosů spojených se zaváděním efektivnějších technologií (např. úsporných žárovek, kondenzačních kotlů) – **“Super ODEX”**.

Obr. 42 Hrubý, vyhlazený a technický ODEX



2.7.1.3.3 Doprava

V odvětví dopravy index energetické efektivity agreguje do jediného ukazatele pro celý sektor trendy za jednotlivé módy dopravy. Pro osobní auta je energetická efektivity vyjádřena měrnou spotřebou vyjádřenou v litrech na 100 kilometrů. Pro nákladní dopravu (nákladní auta a kamiony) se používá měrná spotřeba na tunokilometr (hlavní ukazatel výkonů nákladní dopravy). Pro ostatní módy dopravy se používají různé typy měrných spotřeb v závislosti na dostupných statistických údajích: GJ/osobo-kilometr pro leteckou dopravu, MJ/osobo-kilometr pro osobní železniční přepravu, MJ/tunokilometr pro nákladní železniční a říční dopravu, GJ na vozidlo pro autobusy a motocykly (viz Rámeček 4).

Rámeček 4: Index energetické efektivity pro dopravu

Výpočet se provádí na úrovni 8 módů dopravy nebo typů vozidel: auta, kamiony, lehká nákladní auta, motocykly, autobusy, vnitrostátní letecká přeprava, železniční přeprava a vodní doprava. Pro jednotlivé módy a typy vozidel se používají následující ukazatele:

- ◆ **auta:** měrná spotřeba v litrech/km
- ◆ **kamiony a lehká nákladní auta:** měrná spotřeba na tkm
- ◆ **letecká přeprava:** měrná spotřeba na osobu
- ◆ **železniční a vodní přeprava:** měrná spotřeba na oskm nebo tkm
- ◆ **motocykly, autobusy:** spotřeba na vozidlo

2.7.1.4 Celkové hodnocení konečné spotřeby

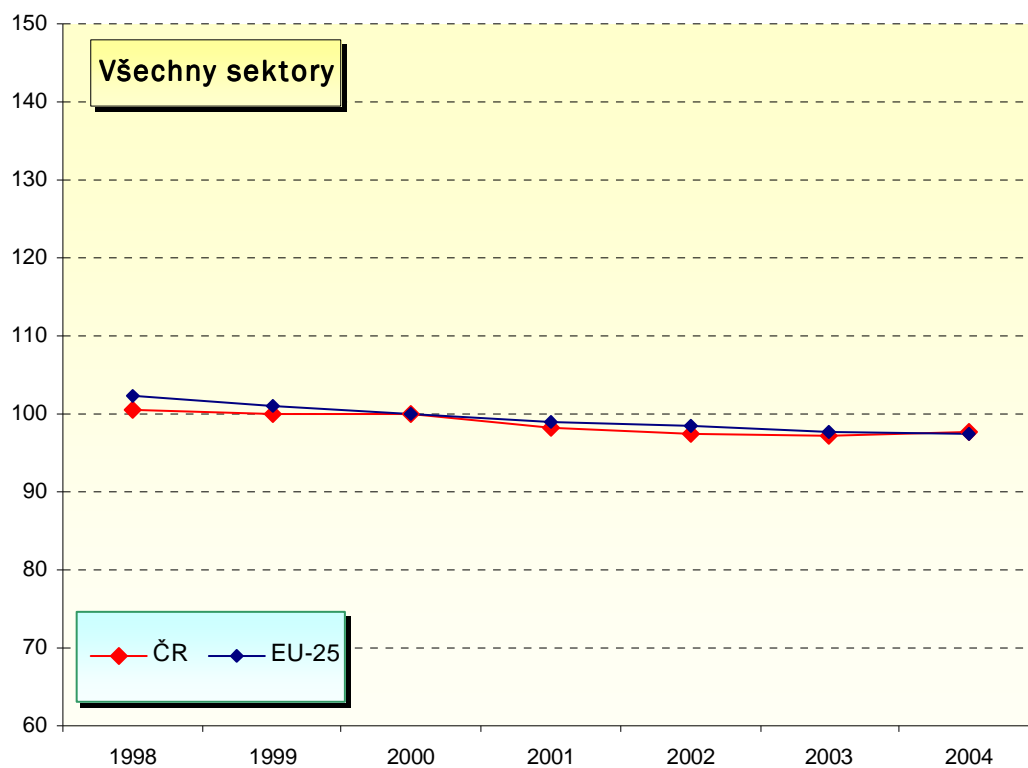
Odvětvové ukazatele, popsané dosud pro zpracovatelský průmysl, domácnosti a dopravu, se dále zkombinují do jednoho syntetického ukazatele pro celou ekonomiku. Ten se nazývá "ODEX konečné spotřeby" nebo zkráceně jen ODEX⁵.

2.7.2 Průběhy indexu ODEX pro Českou republiku

Následující čtyři obrázky zobrazují spočítané průběhy indexu ODEX pro průmysl, dopravu a domácnosti a dále souhrnný ODEX za všechny sektory.

⁵ Sektor služeb není zahrnut, protože fyzické ukazatele na m² plochy nejsou ve většině zemí k dispozici. Souhrnný index je momentálně založen na 26 dílčích ukazatelích (10 v průmyslu, 8 v domácnostech a 8 v dopravě).

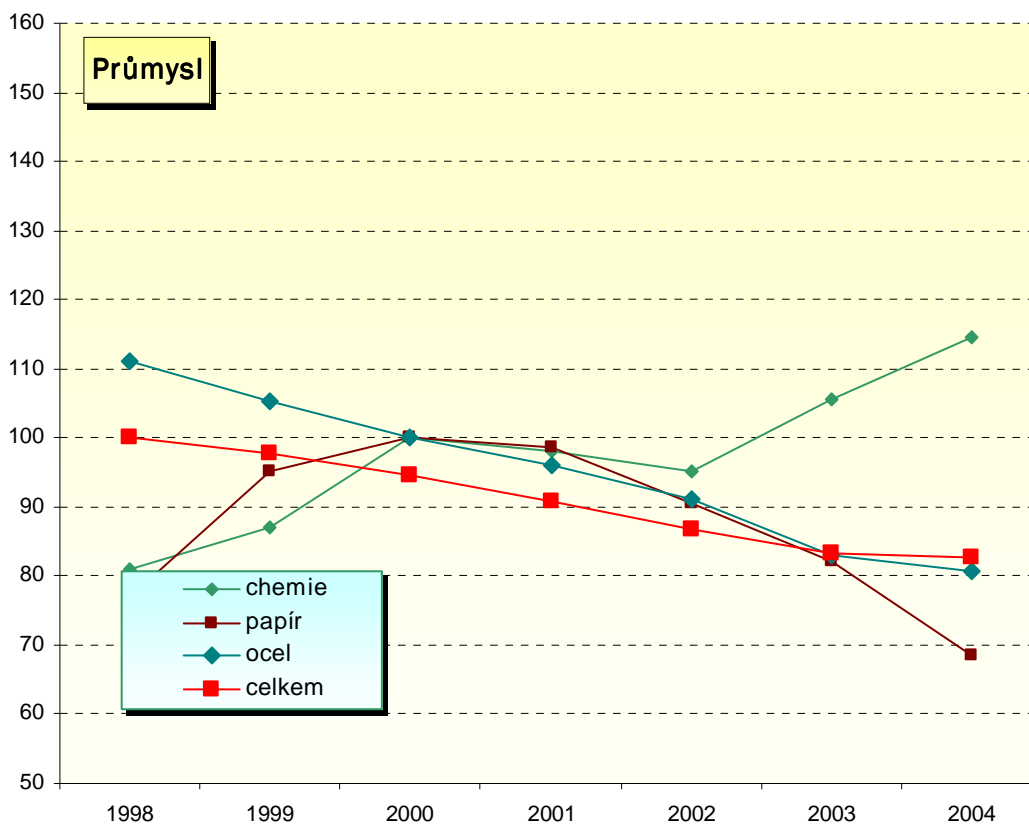
Obr. 43 ODEX pro ČR a EU-25 za všechny sektory



Zdroj: Databáze ODYSSEE

Souhrnný ODEX svědčí o pozvolném poklesu energetické náročnosti v ČR. Tempo tohoto poklesu se nijak zásadně neliší od průměrného tempa celé EU-25.

Obr. 44 ODEX pro sektor průmyslu

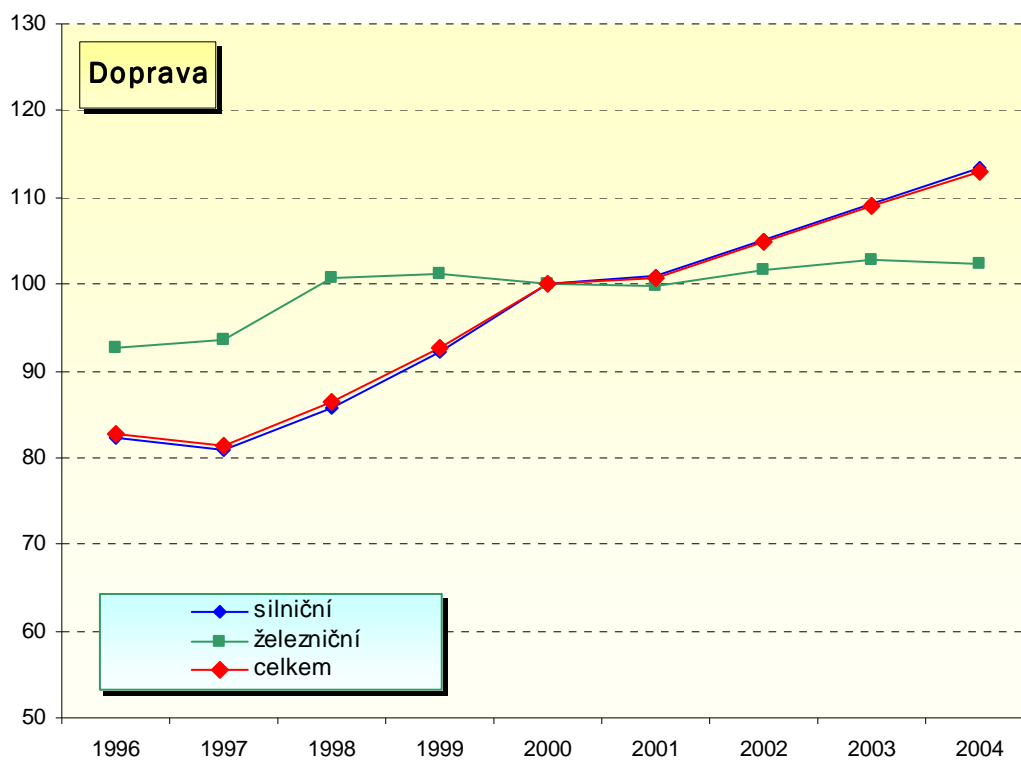


Databáze ODYSSEE

Zdroj:

Sektorový ODEX pro ocelářský průmysl má jednoznačnou klesající tendenci. Indexy ODEX pro chemický a papírenský průmysl mají neustálé průběhy – asi ovlivněné nedostatky ve vstupních statistických údajích. Celkový ODEX za průmysl má výraznou klesající tendenci, mezi roky 1998 – 2004 hodnota indexu klesla o téměř 20 %.

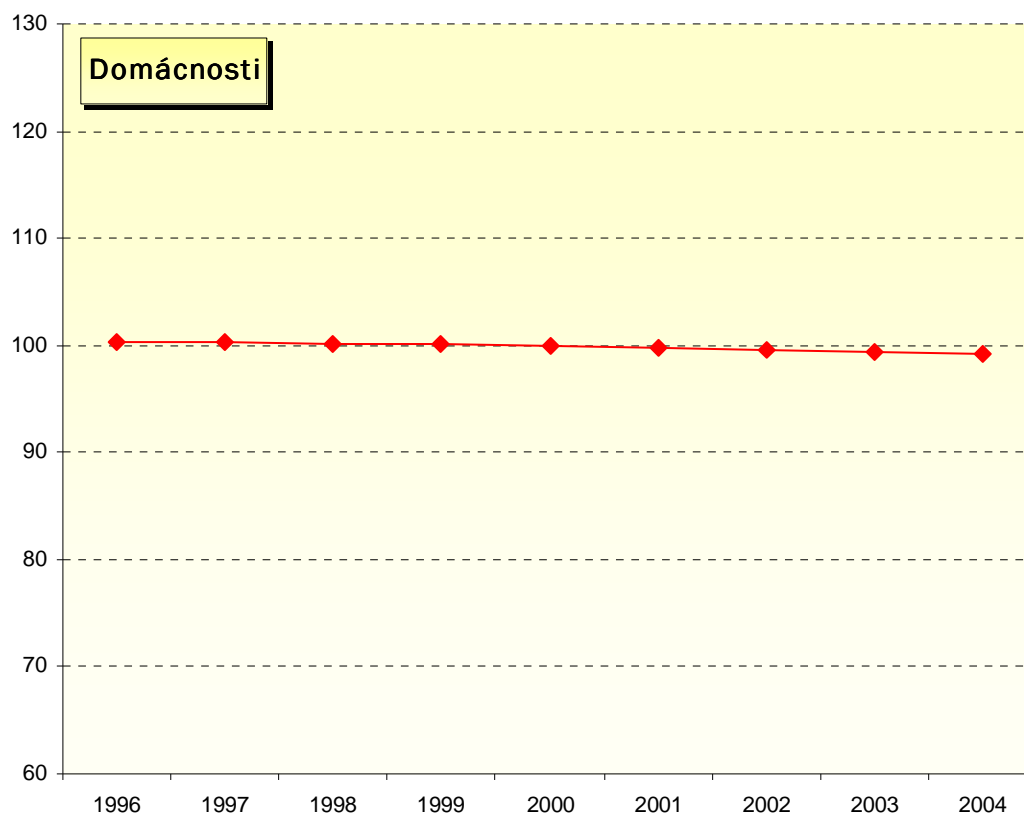
Obr. 45 ODEX pro sektor dopravy



Zdroj: Databáze ODYSSEE

V souladu s energetickou náročností i ODEX v dopravě roste – jak celkový, tak pro silniční dopravu. Mírný růst pozorujeme i pro železniční dopravu – zde je na vině stále klesající vytížení železnice.

Obr. 46 ODEX pro sektor domácností



Zdroj: Databáze ODYSSEE

ODEX v sektoru domácností nepatrně, ale soustavně, klesá. Za období 1996 – 2004 pokles činí pouhých 1,2 %.

3 DATABÁZE MURE

Hodnocení přínosů opatření na podporu zlepšování energetické efektivity je velmi důležité z důvodu monitorování implementace požadavků Směrnice 2006/32/ES o energetické účinnosti u konečného uživatele a o energetických službách do národní legislativy, a především pro hodnocení a monitorování Akčního plánu energetické účinnosti podle čl. 14 Směrnice.

Podle této Směrnice by všechny členské státy EU měly splnit indikativní cíl průměrných ročních úspor v národním hospodářství ve výši 1 % v průběhu devíti let tzn. celková úspora ve výši 9% oproti průměrné roční konečné spotřebě energie za časové období 2003 až 2007.

Pro ověřování těchto úspor tzv. metodou Bottom up („zdola nahoru“) je nutné mít k dispozici vyhodnocení s daty obsahujícími ověřené předpokládané přínosy na základě metody vyhodnocení ex-ante a ex-post.

Dále toto vyhodnocení by mělo ukázat, jak bylo příslušné opatření pro zvýšení energetické efektivity přínosné z hlediska ekonomických a environmentálních přínosů.

Vedle monitorování a hodnocení vývoje energetické efektivity samotné se stále více dostává do popředí nutnost vyhodnocovat přínosy konkrétních opatření, která státy podnikají na podporu jejího zlepšování. K tomuto účelu se v EU již delší dobu používá nástroj MURE. MURE je v podstatě databáze různých opatření kombinovaná se simulačním modelem, který počítá možné přínosy jednotlivých opatření a jejich kombinací.

Ke každému opatření v databázi existuje standardizovaný popis opatření a dále údaje o přínosech opatření, o možné rychlosti náběhu opatření a jeho maximálním možném rozsahu.

Databáze je členěna na čtyři samostatná odvětví – domácnosti, průmysl, služby a doprava. Kromě toho obsahuje průřezová – vícesektorová – opatření.

Společným úkolem týmů všech nových členských zemí EU bylo navrhnout seznam opatření a vytvořit jejich standardní popisy. Česká republika se navíc v projektu zavázala zpracovat případovou studii aplikace modelu pro sektor domácností.

3.1 Přehled zadaných opatření

Jak už bylo zmíněno, opatření v databázi jsou členěna do čtyř odvětví – domácností, průmyslu, služeb a dopravy. Vedle opatření zaměřených specificky na jedno odvětví databáze obsahuje i průřezová opatření mající vliv na více odvětví současně.

3.1.1 Domácnosti

Za odvětví domácností byla do databáze vložena následující opatření:

Tab. 8 Přehled opatření v odvětví domácností

Kód	Typ/Titul opatření
	Legislativa a normy
CZ1	Vyhláška č. 291 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách
CZ2	Úroveň spotřeby energie podle novelizované normy ČSN 73 05 040-2/Z1 „Tepelná ochrana budov“ z roku 2005
CZ3	Vyhláška č. 150 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
CZ4	Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění zákona 177/2006 Sb. – systémy regulace vytápění
CZ5	Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění zákona 177/2006 Sb. – povinné periodické kontroly kotlů
CZ6	Vyhláška č. 442/2004 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti označování energetických spotřebičů energetickými štítky při uvádění na trh
	Finanční – investiční dotace
CZ7	Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část A
CZ8	Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část B
CZ9	Dotace na zpracování energetických auditů v rámci Státního programu za období roků 2000 – 2005
	Informační a poradenské
CZ10	Podpora poradenství, vzdělávání, propagace a informovanosti k hospodárnému užití energie s vlivem na zlepšení životního prostředí v rámci ročního Státního programu část A
CZ11	Energetická poradenská a informační střediska a síť Regionálních energetických agentur v rámci ročního Státního programu část A

3.1.2 Průmysl

Pro odvětví průmyslu databáze obsahuje následující opatření:

Tab. 9 Přehled opatření v odvětví průmyslu

Kód	Titul opatření
	Legislativa a normy
CZ1	Vyhláška č. 150 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
	Finanční – investiční dotace
CZ2	Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část A
CZ3	Operační program průmysl a podnikání pro období roků 2004 – 2006
CZ6	Program FINESA určený k financování projektů zaměřených na úspory energie nebo využití OZE (kooperace České spořitelny s IFC (International Finance Corporation, členem skupiny World Bank)
CZ7	Operační program podnikání a inovace pro období roků 2007 – 2013
	Tržní
CZ5	Zákon č. 695/2004 Sb. (Zákon o schématech obchodování s emisemi)

3.1.3 Služby

Pro odvětví služeb byla dosud zadána následující opatření:

Tab. 10 Přehled opatření v odvětví služeb

Kód	Titul opatření
	Legislativa a normy
CZ3	Povinné energetické audity v závislosti na spotřebě energie
	Finanční – investiční dotace
CZ1	Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část A
CZ4	Operační program infrastruktura pro období roků 2004 – 2006

3.1.4 Doprava

Za odvětví dopravy byla do databáze vložena následující opatření

Tab. 11 Přehled opatření v odvětví dopravy

Kód	Titul opatření
	Legislativa a normy
CZ1	Vyhláška MDS č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
CZ2	Vyhláška MDS č. 302/2001 Sb. o technických prohlídkách a měření emisí vozidel
CZ3	Nařízení vlády č. 66 ze 2. února 2005 o minimálním podílu biopaliv nebo dalších paliv z obnovitelných zdrojů v benzínu a naftě na trhu v ČR
	Finanční
CZ4	Poplatky za užívání dálnic osobními a nákladními auty
	Informace a vzdělávání
CZ6	Vládní nařízení č. 678 ze 7. července 2004 o Národní strategii rozvoje cyklistické dopravy v ČR

3.1.5 Průřezová opatření

Vedle opatření zaměřených specificky na jedno odvětví databáze obsahuje i průřezová opatření mající vliv na více odvětví současně. Průřezová opatření vložená do databáze MURE jsou:

Tab. 12 Přehled průřezových opatření

Kód	Titul opatření
	Všeobecné programy pro zvýšení energetické efektivity a výroby energie z OZE
CZ16	Státní energetická koncepce
CZ18	Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů pro období roků 2006 – 2009
CZ19	Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů pro období roků 2002 – 2005
	Legislativa a normy
CZ17	Zákon č. 406/2000 Sb. (Zákon o hospodaření energií)
CZ20	Zákon č. 180/2005 Sb. O podpoře užívání obnovitelných zdrojů energie
CZ28	Část A Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro období roků 2002 – 2006
CZ29	Vyhláška č. 150 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
CZ30	Vyhláška č. 151 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
CZ31	Vyhláška č. 214 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví vymezení zdrojů energie, které budou hodnoceny jako obnovitelné
CZ32	Vyhláška č. 212 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti pro přípravu a uskutečňování kombinované výroby elektřiny a tepla
CZ33	Zákon č. 588/1992 Sb. (Zákon o dani z příjmu)
	DSM (řízení spotřeby na straně poptávky) – dobrovolné opatření
CZ34	Zvýhodněné tarify pro uživatele tepelných čerpadel, elektrických kotlů, a akumulárního ohřevu vody a vytápění
	Finanční
CZ35	Podprogram Paragraf III.6 Části A Státního programu – Projekty financované z úspor energie
CZ36	Prototype Carbon Fund v České republice
CZ37	Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie, část B
	Fiskální a tarify
CZ38	Zvýhodněné výkupní tarify pro elektřinu z kombinované výroby elektřiny a tepla

Pokud jsou známy přínosy jednotlivých opatření byl vyhodnocen přínos ve formě úspor energie a redukcí jednotlivých typů emisí. Podle velikostí přínosu je vliv příslušných opatření ohodnocen jako vysoký, střední a nízký.

3.2 Příprava případové studie pro odvětví domácností

Za základ případové studie pro sektor domácností byla vzata příslušná opatření uvažovaná v databázi MURE pro tento sektor uvedená v Tab. 8 spolu s vyhláškou č. 150/2001 Sb. Pro tato opatření byla provedena parametrizace jejich přínosů, rychlosti realizace a možného potenciálu. Na základě těchto dat byl ve spolupráci s ISIS proveden

simulační výpočet, jehož výsledkem je průběh úspor, vynaložených nákladů, a uspořené emisí pro jednotlivá opatření.

Vedle dat specifických pro jednotlivá opatření model požaduje zadat údaje o výchozím stavu sektoru, o parametrech budov a spotřebičů energie, struktuře spotřeby primárních zdrojů (i ve výhledu, zde jsme jako východisko použili strukturu TSPEZ ze Státní energetické koncepce), očekávanou výstavbu a demolici budov a trendy ve vybavenosti domácností spotřebiči.

3.3 Posouzení přínosu jednotlivých opatření pro odvětví domácností

3.3.1 Opatření CZ1 & CZ2

CZ1 - Vyhláška č. 291 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách

CZ2 - Úroveň spotřeby energie podle novelizované normy ČSN 73 05 040-2/Z1 „Tepelná ochrana budov“ z roku 2005

Obě opatření stanovují pravidla pro energetickou efektivity v budovách. Požadované hodnoty jsou závazné prakticky pro všechny budovy. U stávajících budov jsou závazné pro rozsáhlejší rekonstrukce (tj. pokud je izolováno více jak 25 % pláště budovy, pak izolace musí splňovat normu). Norma má dvě úrovně – požadovanou a doporučenou. Požadovaná hodnota je závazná, doporučená hodnota odpovídá předpokládanému budoucímu vývoji.

3.3.1.1 Nové byty

3.3.1.1.1 Uvažovaná oblast

Následující tabulka ukazuje počet nově postavených bytů v posledních 5 letech.

Tab. 13 Výstavba bytů

Nově postavené byty	2001	2002	2003	2004	2005	Průměr
Celkem	24 758	27 291	27 127	32 268	32 863	28 861
Bytové domy	11 117	12 618	13 244	16 513	17 121	14 123
Rodinné domy	13 641	14 673	13 883	15 755	15 742	14 739

S využitím očekávaného přírůstku nově postavených bytů docházíme k celkovému počtu bytů v roce 2025.

Tab. 14 Očekávaný počet bytů v roce 2025

Očekávaný počet bytů v roce 2025	4 314 727
Bytové domy	2 474 917
Rodinné domy	1 839 810

Podíl nového bytového fondu ovlivněného opatřeními CZ1 a CZ2 k roku 2025 bude dle následující tabulky:

Tab. 15 Podíl nového bytového fondu ovlivněného opatřeními CZ1 a CZ2

Podíl bytového fondu v r. 2025	12,71%
Bytové domy	10,84%
Rodinné domy	15,22%

Podíl nového bytového fondu ovlivněného doporučenými opatřeními je zanedbatelný.

3.3.1.1.2 Přínosy

Přínos nových norem pro nově postavené budovy je asi 40 % ve srovnání s budovami z poloviny 90. let. Tento odhad počítá s převažujícím podílem požadované hodnoty energetické efektivity oproti doporučené hodnotě. Následující tabulka ukazuje požadavky poslední revize normových hodnot.

Tab. 16 Vývoj roční měrné spotřeby podle revize norem

Rok revize normy energetické efektivity v budovách	1992	2002	2005
Roční měrná spotřeba [kWh/m ²]	140	90	80

Pro doporučené hodnoty tepelné izolace může být přínos až 55 %.

3.3.1.2 Rekonstrukce

3.3.1.2.1 Uvažovaná oblast

Na základě dat z hl.m. Prahy (s uvažováním příhodnějších podmínek v hlavním městě ve srovnání s ostatními městy) a z provedených energetických auditů bytových domů je možno dojít k těmto závěrům:

- ◆ Asi 15 % panelových domů byla již rekonstruována, nova okna byla instalována v asi 20 % panelových domů.
- ◆ Podíl rekonstruovaných nepanelových bytových domů je velmi nízký – asi 3 % tohoto bytového fondu. Mnohem častější je výměna oken – asi 10 %. Obdobná situace je u rodinných domů.

Do budoucna můžeme očekávat:

- ◆ Rekonstrukce panelových domů bude pokračovat současným tempem 1 % ročně, záměna oken pak tempem 1,5 % ročně.
- ◆ Rekonstrukce nepanelových bytových domů bude pokračovat současným tempem 0,2 % ročně, v případě záměny oken to bude 0,7 % ročně. Stejná tempa se předpokládají u rodinných domů.

Rekonstrukce jsou omezeny nejen vysokými investicemi, ale rovněž omezenými kapacitami stavebních firem a výrobců izolací a oken.

Transformace uvedených předpokladů na bytový fond je shrnuta v následující tabulce.

Tab. 17 Rekonstruovaný bytový fond

	Rodinné domy	Bytové domy	
		Panelové	Nepanelové
Rekonstrukce bez záměny oken	3,8%	10,4%	1,7%
Záměna oken	13,3%	15,6%	6,0%

Předpokládá se lineární vývoj realizace rekonstrukcí.

3.3.1.2.2 Přínosy

Očekávané přínosy jsou 20 % pro záměnu oken a 15 % pro rekonstrukce bez záměny oken. Je třeba připomenout, že předpokládáme dosažení požadovaných hodnot energetické efektivity, protože dosažení doporučených hodnot není nijak podporováno.

3.3.2 Opatření CZ3

CZ3 – Vyhláška č. 150 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví minimální účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

Vyhláška stanovuje minimální požadovanou účinnost užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie. V případě sektoru domácností se týká všech kotlů s tepelným výkonem 200 kW a více. Stanovená hodnota minimální energetické efektivity je závazná pro všechny nové a rekonstruované kotle. V případě rekonstrukce kotle ve stávající kotelně existuje výjimka, pokud energetický audit prokáže, že dosažení požadovaných minimálních hodnot energetické efektivity není technicky možné. Toto opatření se tedy týká kotelen a kotlů pro bytové domy.

3.3.2.1 Uvažovaná oblast

Opatření se týká bytů v bytových domech, které využívají paliva pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody

Tab. 18 Bytový fond v referenčním roce z hlediska zdrojů energie

[1000 bytů]	Rodinné domy	Bytové domy
Topný olej	2,160	0,800
Plyn	815,925	547,497
Uhlí	592,078	123,056
CZT	7,573	1 393,712
OZE	4,620	0,000
Biomasa	125,800	48,700
Elektřina	83,976	81,785
Celkem	1 632,13	2 195,55

Podíl vytápění bytových domů podle jednotlivých typů fosilních zdrojů je uveden v následující tabulce.

Tab. 19 Podíl jednotlivých typů fosilních paliv na vytápění

Palivo	Uhlí	Topné oleje	Plyn
% podíl bytů v bytových domech	5,605%	0,036%	24,937%

Pro nalezení struktury vytápění podle paliv byla použita databáze REZZO (Registr zdrojů znečištění ovzduší), která obsahuje informace o všech zdrojích tepla s výkonem nad 200 kW. I přesto, že databáze obsahuje řadu nepřesností a řada informací chybí, je možno ji použít pro informace o struktuře kotlů podle stáří, paliva a výkonu.

Jelikož se opatření týkají kotlů s výkonem 0.2 MW a více, bylo možno určit podíl kotlů podle výkonu, jak je uvedeno na následující tabulce.

Tab. 20 Rozdělení kotlů podle výkonu

Výkon [MW]	Podíl
>= 0.2	46,39 %
< 0.2	53,61 %
Celkem	100,00%

Z tabulky vyplývá, že 46,4 % podléhá požadavkům vyhlášky.

Následující tabulka, která rovněž vychází z databáze REZZO, uvádí kotle podle paliva a roku výroby.

Tab. 21 Rozdělení kotlů podle období výroby a paliva

Období výroby	Uhlí	Topný olej	Plyn
1951 - 1955	0.66 %	0.09 %	0.01 %
1956 - 1960	0.62 %	0.63 %	0.07 %
1961 - 1965	2.88 %	0.63 %	0.12 %
1966 - 1970	5.17 %	4.80 %	0.50 %
1971 - 1975	9.60 %	14.67 %	2.12 %
1976 - 1980	18.23 %	16.03 %	3.84 %
1981 - 1985	25.34 %	15.40 %	6.58 %
1986 - 1990	21.26 %	12.77 %	9.71 %
1991 - 1995	7.38 %	13.32 %	33.95 %
1996 - 2000	5.29 %	16.39 %	32.02 %
2001 - 2005	3.58 %	5.25 %	11.09 %
Celkem	100.00 %	100.00 %	100.00 %

Vyhláška platí od roku 2002. Předpokládáme, že většina kotlů vyrobených po roce 1995 splňuje požadavky vyhlášky. Přínosy mohou být získány jen náhradou starších kotlů. Na základě této úvahy je v následující tabulce uveden podíl kotlů vyrobených před rokem 1995, u nichž se předpokládá, že nesplňují požadavky vyhlášky.

Tab. 22 Podíl kotlů nesplňujících požadavky na energetickou efektivity

Paliva	Tuhá	Kapalná	Plynná
Podíl kotlů nesplňujících požadavky	91%	78 %	57%

Dále je třeba mít na mysli, že ještě zůstává potenciál přechodu z uhlí na plyn (případně OZE). Uhelné kotle zůstanou v lokalitách, kde nebude k dispozici plyn (kapalná paliva nejsou alternativou k uhlí z důvodu vysoké ceny). Předpokládáme, že 70 % uhelných a koksových kotlů si po rekonstrukci zachová palivovou základnu. Podíl kotlů, které nebudou splňovat požadavky na energetickou efektivity (bez uvažování změny paliva) je podle paliva uveden v následující tabulce.

Tab. 23 Podíl kotlů nesplňujících požadavky na energetickou efektivity

Paliva	Tuhá	Kapalná	Plynná
Podíl kotlů nesplňujících požadavky	64 %	78 %	57 %

Pozn.: bez uvažování záměny paliva

Vynásobením všech výše uvedených podílů dostáváme příslušný bytový fond vyjádřený jako podíl bytového fondu v bytových domech, u něhož se neplní požadavek energetické efektivity zdrojů tepla.

Tab. 24 Zdroje tepla pro bytové domy podle plnění požadavku na energetickou efektivity

% podíl počtu bytů v bytových domech	Tuhá	Kapalná	Plynná
Byty používající fosilní paliva pro vytápění	5,605 %	0,036 %	24,937 %
Byty vytápěné kotli o výkonu ≥ 0.2 MW	2,600 %	0,017 %	11,569 %
Byty vytápěné kotli o výkonu ≥ 0.2 MW nesplňující požadavky na energetickou efektivity	2,370 %	0,013 %	6,583 %
Zdroje tepla pro bytové domy neplnící požadavky na energetickou efektivity s uvažováním záměny palivové základny	1,659 %	0,013 %	6,583 %

V posledních 15-ti letech došlo k masivnímu přechodu od uhelných a koksových kotlů k plynovým kotlům. Z toho důvodu je většina plynových kotlů mladší než 15 let. Na druhou stranu bylo instalováno jen málo nových uhelných kotlů. Proto se bude rychlost rekonstrukcí kotlů podle palivové základny lišit. V současnosti je doba odepisování u kotlů 10 let, zatímco životnost kotle je typicky mezi 15 a 25 lety, pro propočty se bude uvažovat průměrná hodnota 20 let. S využitím tohoto předpokladu dostáváme náběh rekonstrukcí kotlů podle paliva, jak uvedeno v následující tabulce.

Tab. 25 Kotle podle životnosti a paliva

Životnost do:	Tuhá	Kapalná	Plynná
2001 - 2005	41 %	47 %	12 %
2006 - 2010	69 %	67 %	23 %
2011 - 2015	92 %	83 %	40 %
2016 - 2020	100 %	100 %	100 %
2021 - 2025	100 %	100 %	100 %

3.3.2.2 Přínosy

Požadovaná účinnost kotlů podle paliva a výkonu je uvedena v následující tabulce.

Tab. 26 Účinnost kotlů podle požadavku vyhlášky

Výkon kotle [MW _{th}]	Koks	Černé uhlí	Brikety	Tříděné hnědé uhlí	Černé energetické uhlí	Lehký topný olej	Těžký topný olej	Zemní plyn
< 0,5	69 %	68 %	67 %	66 %	62 %	80 %	-	85 %
0,51 – 3	-	70 %	69 %	68 %	63 %	83 %	-	86 %
3,1 – 6	-	75 %	-	72 %	65 %	84 %	81 %	87 %
6,1 – 20	-	77 %	-	75 %	70 %	85 %	82 %	90 %
20,1 – 50	-	80 %	-	-	77 %	67 %	85 %	92 %
> 50	-	82 %	-	-	82 %	89 %	86 %	93 %

Podle databáze REZZO je v následující tabulce uvedeno rozdělení kotlů podle výkonu dle vyhlášky o účinnosti kotlů.

Tab. 27 Rozdělení kotlů podle výkonu

Výkon [MW]	Podíl [%]
< 0.5	83,31 %
0.5 – 3	16,62 %
3 – 6	0,07 %
Celkem	100,00 %

Podle této tabulky můžeme stačí s dostatečnou přesností stanovit cíl pouze pro kotle do 500 kW. Kotle tohoto výkonu většinou nepoužívají černé energetické uhlí, proto je možno použít průměrnou hodnotu účinnosti pro černé uhlí a tříděné hnědé uhlí ve výši 67 % jako cílovou hodnotu pro tuhá paliva. Pro kapalná paliva je cílovou hodnotou účinnost 80 % a pro zemní plyn 85 %.

Ještě další zákon – Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a související předpisy – stanovuje minimální účinnost kotlů (jde spíše o účinnost spalování paliva než o účinnost výroby tepla). Minimální účinnosti zde uvedené závisí na stáří kotle a kotel nemůže být provozován, pokud nespĺňuje požadavky zákona. To výrazně podporuje náhradu kotlů, a proto účinnost není tak špatná, jak by tomu jinak bylo.

Účinnost starých kotlů je podle dat z energetických auditů 60 % pro tuhá paliva, 70 % pro kapalná paliva a 75 % pro plynná paliva. Následující tabulka ukazuje možnosti zvýšení energetické účinnosti kotlů.

Tab. 28 Možnosti zvýšení energetické účinnosti kotlů

Typ paliva	Tuhá	Kapalná	Plynná
Výchozí účinnost [%]	55 %	65 %	70 %
Cílová účinnost [%]	67 %	80 %	85 %

3.3.3 Opatření CZ4

CZ4 – Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění zákona 177/2006 Sb. – systémy regulace vytápění

Tato opatření zahrnuje instalaci termostatických ventilů a vyregulování otopných soustav. Podle původního zákona z roku 2000 to bylo povinné opatření s termínem implementace do konce roku 2004. Koncem roku 2004 byla tato zákonná povinnost změněna na povinnost v případě dohody 2/3 nájemníků/vlastníků bytů a termín byl posunut na konec roku 2006. V roce 2006 byl zákon opět změněn – instalace je opět povinná a termín byl posunut na konec roku 2007. Avšak instalování měřičů spotřeby tepla není povinné a závisí na dohodě 2/3 nájemníků/vlastníků bytů.

3.3.3.1 Uvažovaná oblast

Opatření se týká bytových domů s dálkovým a ústředním vytápěním. V ČR je 1 393 000 bytů zásobovaných z CZT a 1,215 000 bytů s topením z blokových nebo domovních kotelen, což odpovídá 73,3 % bytů v bytových domech. Výchozí hodnota vybavenosti bytů termostatickými ventily byla velmi nízká – ne více než 10 % v roce 2000. To znamená, že se opatření týká $0,733 \cdot 0,9 = 66$ % bytů. Očekávané plnění požadavků je spojeno s velkou nejistotou, jelikož se nepředpokládá, že se stihne vybavit všechny byty termostatickými ventily ani v prodlouženém termínu.

Tab. 29 Plnění požadavku na instalaci termostatických ventilů

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Plnění požadavku	5 %	20 %	45 %	70 %	80 %	87 %	92 %	97 %	100 %

3.3.3.2 Přínosy

Úspory energie vyplývající ze snížení teploty v bytech o 1°C je 6.3 %. Byty jsou obvykle přetápěny o 2 – 2,5 °C.

Jelikož instalace měřičů spotřeby tepla není povinné je třeba bytový fond rozdělit na byty s měřiči a bez měřičů. Podíl bytů s instalovanými měřiči je asi 20 %. V těchto bytech můžeme očekávat snížení vytápěcí teploty o 2 – 2,5 °C a tomu odpovídající úsporou 15 %. V bytech bez měření spotřeby tepla se očekává snížení teploty jen o 1 °C, což odpovídá přínosu ve snížení spotřeby o 6.3 %.

3.3.4 Opatření CZ5

CZ5 – Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění zákona 177/2006 Sb. – povinné periodické kontroly kotlů

Toto opatření se opět týká bytových domů. Zákon vyžaduje pravidelnou (každé 2 roky) kontrolu kotlů o výkonu nad 10 kW. Část zákona týkající se kontroly kotlů je v platnosti od 1. ledna 2007 a období pro provedení kontroly bude 2 roky, a proto se přínosy opatření projeví v letech 2007 – 2008.

3.3.4.1 Uvažovaná oblast

Podíl bytů vytápěných z blokových nebo domovních kotelen je uveden v následující tabulce. Jsou zahrnuty prakticky všechny kotle s různými druhy paliv. Avšak potenciální přínosy budou záviset na stáří kotlů. Pro nejnovější kotle instalované od roku 1995 se nepředpokládají významnější přínosy. Jak již bylo uvedeno v případě opatření CZ3 existuje kolize s požadavky Zákona o ochraně ovzduší. Definuje požadovanou účinnost

spalovacího procesu, která je odstupňována podle stáří kotle, přitom jednotlivé kroky jsou vymezeny roky 1982, 1985 a 1989. Následující tabulka uvádí příslušné skupiny kotlů. S hlediska zákona se zdá vhodné rozdělit kotle jen do dvou kategorií – kotle vyrobené před rokem 1985 (staré) a po roce 1985 (středně staré a nové).

Tab. 30 Skupiny kotlů dotčené opatřením

% na celkovém počtu bytů v bytových domech	Tuhá paliva	Kapalná paliva	Plynná paliva
Byty používající fosilní paliva k vytápění	5,605%	0,036%	24,937%
Nové kotle (> 1995) – zanedbatelný příspěvek	0,497%	0,008%	10,750%
Kotle středně staré (1986 – 1995)	1,605%	0,010%	10,887%
Staré kotle (<= 1986)	3,503%	0,019%	3,302%

3.3.4.2 Přínosy

Přínosy opatření na kontrolu kotlů budou nižší než v případě opatření na náhradu kotlů. I když revize prokáže neplnění povinné účinnosti, neplynou z toho žádné sankce.

Tab. 31 Přínosy ke zvýšení účinnosti kotlů zavedením kontroly kotlů

Paliva		Tuhá	Kapalná	Plynná
Staré kotle	Výchozí účinnost [%]	55 %	65 %	70 %
	Cílová účinnost [%]	61 %	74 %	79 %
Středně staré kotle	Výchozí účinnost [%]	58 %	70 %	75 %
	Cílová účinnost [%]	63 %	77 %	82 %

3.3.5 Opatření CZ6

CZ6 – Vyhláška č. 442/2004 Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti označování energetických spotřebičů energetickými štítky při uvádění na trh

Vyhláška platí od 1. srpna 2004. Zahrnuje tyto elektrospotřebiče:

- ◆ Automatické pračky,
- ◆ Sušičky prádla,
- ◆ Kombinované pračky se sušičkou,
- ◆ Elektrické chladničky, mrazničky a jejich kombinace,
- ◆ Myčky nádobí,
- ◆ Elektrické trouby,
- ◆ Elektrické ohřívače vody,
- ◆ Světelné zdroje,
- ◆ Předřadníky pro světelné zdroje,

- ◆ Klimatizační jednotky.

3.3.5.1 Uvažovaná oblast

Následující tabulka ukazuje výsledky výběrového šetření v oblasti energie u 40 000 domácností uskutečněného Českým statistickým úřadem v roce 2004. Údaje se týkají roku 2003.

Tab. 32 Vybavenost domácností elektrospotřebiči a jejich stáří

	Podíl domácností vybavených spotřebičem	Průměrné stáří	Rozdělení podle stáří				
			1 rok	2 - 5 let	6 – 10 let	Více jak 10 let	Neznámo
Elektrické topení	9,9%	-	-	-	-	-	100,0%
Chladnička	99,4%	9,5	5,4%	28,3%	32,6%	31,4%	2,3%
Mraznička	70,1%	8,5	4,8%	29,6%	39,5%	24,0%	2,1%
Elektrická trouba	36,0%	9,9	5,5%	28,1%	28,5%	35,1%	2,9%
Sporák	5,1%	11,9	5,0%	22,2%	27,0%	43,7%	2,2%
Mikrovlnná trouba	71,6%	4,9	7,3%	57,7%	28,9%	3,3%	2,8%
Myčka nádobí	13,2%	3,5	15,0%	62,0%	15,4%	1,2%	6,4%
Automatická pračka	88,5%	7,5	5,6%	32,9%	39,1%	20,0%	2,5%
Mechanická pračka	10,9%	17,5	0,4%	5,6%	16,3%	77,2%	0,5%
Sušička prádla	1,9%	5,0	9,5%	50,3%	30,5%	4,6%	5,0%
Elektrický ohřívač vody	34,8%	9,8	4,7%	26,6%	32,4%	34,0%	2,3%
Barevný televizor	97,4%	7,3	6,0%	34,9%	38,0%	18,4%	2,7%
Domácí kino	3,0%	17,4	1,6%	4,3%	11,9%	81,1%	1,0%
Klimatizace	0,3%	4,0	13,6%	34,5%	19,1%	8,2%	24,5%
Osobní počítač	34,5%	3,7	15,2%	60,8%	16,6%	1,6%	5,9%

V současnosti jsou v obchodech spotřebiče v kategorii A (nebo dokonce A+ či A++ pokud existuje) a jen malý podíl v kategorii B. Spotřebiče nižších tříd prakticky nelze na trhu nalézt. Před zavedením štítkování spotřebičů v roce 2001 byly na trhu spotřebiče v kategorii B, C nebo dokonce D. Pro zjednodušení uvažujeme pro realizaci opatření kategorie spotřebičů starých 6 – 10 let a nad 10 let. Spotřebiče starší než 10 let mají obvykle špatné parametry – např. staré chladničky a mrazničky mají cca dvojnásobnou spotřebu než dnešní.

3.3.5.2 Přínosy

Jako podklad pro stanovení přínosů slouží data v následující tabulce.

Tab. 33 Vývoj vybavenosti spotřebiči a jejich efektivity

Spotřebič	Přírůstek vybavenosti (%) 2001/2009	Přírůstek vybavenosti (%) 2009/2017	Přírůstek vybavenosti (%) 2017/2026	Průměrná měrná spotřeba. (kWh/rok)	Nejlepší měrná spotřeba (kWh/rok)	Životnost (roky)
Chladnička	0,55 %	0,55 %	0,33 %	365,00	250,00	12
Mraznička	0,60 %	0,60 %	0,40 %	360,00	250,00	12
Pračka	0,50 %	0,50 %	0,30 %	220,00	160,00	12
Myčka nádobí	2,00 %	1,50 %	0,70 %	320,00	280,00	12
Sušička prádla	2,00 %	1,50 %	0,70 %	380,00	320,00	12
Sporák	0,50 %	0,50 %	0,30 %	1400,00	1250,00	12
Televize	0,55 %	0,53 %	0,32 %	95,00	45,00	8
Rychlovarné konve	0,55 %	0,53 %	0,32 %	90,00	80,00	3
Zdroje světla	0,50 %	0,50 %	0,30 %	320,00	130,00	5

3.3.6 Opatření CZ7

CZ7 – Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část A

Roční Státní programu je v současnosti prováděcí program Národního programu ustanoveného v Zákoně o hospodaření energií. Funguje však již od roku 1995 a je každoročně schvalován vládou. Prostředky na program se mění každý rok, stejně tak i mix financovaných opatření příjemců podpory. Pokud se sektoru domácností týká, program pro období let 2002 – 2006 obsahoval tyto dva základní typy podporovaných opatření:

- ◆ Komplexní rekonstrukce s realizací alespoň některého z těchto opatření:
 - Částečné využití odpadního tepla,
 - Částečné využití obnovitelných zdrojů energie,
 - Rekonstrukce systému vytápění nebo tepleného zdroje,
- ◆ Výstavba nebo rekonstrukce za účelem získání nízkoenergetické nebo pasivní budovy.

Pro rok 2007 došlo k redukci rozsahu na tato dvě opatření:

- ◆ Rekonstrukce systému vytápění nebo tepleného zdroje,
- ◆ Výstavba nebo rekonstrukce za účelem získání nízkoenergetické nebo pasivní budovy.

V roce 2001 byla definice programu trochu odlišná, ale portfolio realizovaných projektů v sektoru domácností bylo srovnatelné s roky 2002 – 2006. S ohledem na měnící se

podmínky a na nejistý výhled do budoucna doporučujeme vyhodnotit tato opatření pro roky 2001 – 2006.

Příjemce podpory je povinen realizovat opatření do 18 měsíců. To znamená, že je tu zpoždění v délce 1 – 2 roky mezi přijetím projektu a dosažením úspor energie.

Od roku 1999 je povinnost každoročního vyhodnocování výsledku programu, což může být použito pro hodnocení přínosů. Navíc je pro roky 2001, 2004 a 2005 k dispozici podrobnější hodnocení opatření realizovaných v domácnostech. Hodnocení jsou založena na ex-ante hodnoceních dat prezentovaných v žádosti a také na datech o realizovaných projektech, pokud jsou k dispozici.

Následující tabulka prezentuje analýzu rekonstrukcí budov realizovaných v rámci programu.

Tab. 34 Analýza vlivu investiční podpory pro rekonstrukci bytových domů v rámci Státního programu, část A

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Počet projektů [1]	14	9	17	29	29	12
Celkové investice [10^3 Kč]	104 259			270 993	385 860	
Podpora [10^3 Kč]	12 105	11 140	28 097	42 343	46 391	10 765
Roční hodnota úspor energie [GJ]	21 914	10 126	35 571	44 231	48 936	48 936
Poměr úspory /podpora [GJ/ 10^6 .Kč]	1 810.3	909	1 266	1 044.6	1 054.9	1 183.0

Všechny projekty byly realizovány v bytových domech. Přínosy pro rok 2006 byly odhadnuty z průměrné hodnoty poměru úspor / přínosy v předchozím roce.

Pokud se týká nízkoenergetických a pasivních budov, byly podpořeny 2 projekty v roce 2004 a 1 projekt v roce 2006 – viz následující tabulka.

Tab. 35 Analýza vlivu investiční podpory pro nízkoenergetické a pasivní budovy v rámci Státního programu A

	2004	2006
Počet projektů [1]	2	1
Celkové investice [10^3 Kč]	22 651	
Podpora [10^3 Kč]	3 900	2 500
Roční hodnota úspor energie [GJ]	3 542	2 270
Poměr úspory /podpora [GJ/ 10^6 .Kč]	908.2	908,2

Přínos pro rok 2006 byl rovněž odpadnut z hodnot předchozích let.

Je zřejmé, že s pomocí databáze není mnoho k simulaci, protože úspory energií jsou známy z vyhodnocení programu.

3.3.7 Opatření CZ8

CZ8 – Investiční dotace v rámci ročního Státního programu část B.

Tato část státního programu obsahuje dvě položky, které se přímo týkají sektoru domácností (a tím i bydlení):

- ◆ Podpora systémů vytápění a ohřevu užitkové vody s využitím biomasy a solární energie pro fyzické osoby,
- ◆ Podpora využití tepelných čerpadel v domech ve vlastnictví fyzických osob.

Obě položky byly stabilní v programech v období 2001 – 2007. Jelikož fyzické osoby dostávají dotace až po realizaci investice, přínos se projeví ve stejném roce.

Pro analýzu tohoto opatření jsme použili tyto 3 zdroje:

- ◆ Roční zprávy SFŽP, které je odpovědné za tuto část Státního programu,
- ◆ Seznam rozhodnutí Ministra životního prostředí o jednotlivých žádostech do programu,
- ◆ Vyhodnocení Státního programu za období let 2002 – 2005 zpracovaného ČEA.

Tyto 3 zdroje informací nejsou zcela konsistentní (rozhodnutí ministra obsahují rovněž projekty, které se nerealizovaly v roce schválení žádosti apod.), ale dávají dobrý přehled o struktuře podpořených opatření.

Tab. 36 Přehled rozhodnutí ministra (schválené projekty)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Počet projektů	1036	1480	594	773	274	923
Biomasa	80	132	88	84	35	164
Solární kolektory	421	597	368	445	148	539
Tepelná čerpadla	535	751	138	244	91	220

Tab. 37 Přehled projektů z Ročních zpráv

	2001	2002	2003	2004	2005
Počet projektů [1]	913	1432	214	498	690
Celkové investice [10^3 Kč]	290 850	443 276	40 300	94 538	153 194
Podpora [10^3 Kč]	104 450	118 570	12 700	31 097	32 910

Pozn.: pro r. nejsou data k dispozici

Tab. 38 Doplnkové informace o projektech z Roční zprávy 2005

Rok 2005	Počet	Investice [10^3 Kč]	Dotace [10^3 Kč]	Snížení CO ₂ [t/rok]
Biomasa	74	6314	2404	1224
Solární kolektory pro ohřev vody	152	17623	9339	274
Solární kolektory pro ohřev vody a částečně i vytápění	222	49778	11699	969
Tepelná čerpadla	242	79479	12468	2617

Z vyhodnocení Státního programu za období 2002 – 2005 dostáváme doplňkovou informaci:

- ◆ Instalovaný výkon tepelných čerpadel za období let 2002 – 2005 je 10 083 kW a roční výroba tepla je 97 317 GJ.
- ◆ Instalovaný výkon kotlů na biomasu a solárních kolektorů dosáhl 11 060 kW a roční výroba je 74 301 GJ.

Z hodnocení je obtížné odhadnout jaké zařízení bylo nahrazeno obnovitelným zdrojem energie. Mohou to být kotle nebo kamna v případě vytápění nebo kombinované kotle na vytápění a ohřev užitkové vody, průtočné ohříváče vody nebo akumulční ohříváče vody v případě ohřevu vody. Přesto, že program umožňuje realizaci ve všech bytech vlastněných fyzickými osobami, většina projektů byla realizována v rodinných domech, proto můžeme vyřadit náhradu centralizovaného zásobování teplem.

Můžeme využít informaci o palivovém mixu. Následující tabulka představuje strukturu konečné spotřeby energie v domácnostech (jako celku).

Tab. 39 Konečná spotřeba energie v domácnostech

[PJ]	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tuhá pal.	96,98	77,36	86,21	70,76	44,65	41,01	37,11	41,21	34,99	34,86	29,79
Kapalná p.	4,03	3,55	2,45	2,66	3,97	2,26	3,14	4,95	2,26	2,16	1,91
Plynná p.	56,44	68,95	90,2	84,84	87,04	88,03	86,16	100,53	98,56	100,22	99,04
Elektřina	41,04	53,45	57,64	55,81	52,22	50,74	49,86	51,3	50,84	52,23	52,29
Teplo	44,59	42,14	45,05	44,05	46,37	55,85	50,8	56,23	53,67	52,97	49,73
Dřevo	3,02	5,42	6,02	4,12	7,42	7,53	7,82	7,53	7,87	20,12	24,51
Celkem	243,08	245,45	281,54	258,12	234,25	237,88	227,08	254,21	240,31	242,44	232,76

Tab. 40 Struktura konečné spotřeby energie v domácnostech

[%]	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tuhá pal.	39,9 %	31,5 %	30,6 %	27,4 %	19,1 %	17,2 %	16,3 %	16,2 %	14,6 %	14,4 %	12,8 %
Kapalná p.	1,7 %	1,4 %	0,9 %	1,0 %	1,7 %	0,9 %	1,4 %	1,9 %	0,9 %	0,9 %	0,8 %
Plynná p.	23,2 %	28,1 %	32,0 %	32,9 %	37,2 %	37,0 %	37,9 %	39,5 %	41,0 %	41,3 %	42,6 %
Elektřina	16,9 %	21,8 %	20,5 %	21,6 %	22,3 %	21,3 %	22,0 %	20,2 %	21,2 %	21,5 %	22,5 %
Teplo	18,3 %	17,2 %	16,0 %	17,1 %	19,8 %	23,5 %	22,4 %	22,1 %	22,3 %	21,8 %	21,4 %
Dřevo	1,2 %	2,2 %	2,1 %	1,6 %	3,2 %	3,2 %	3,4 %	3,0 %	3,3 %	8,3 %	10,5 %
Celkem	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Bohužel nejsou informace o rozdělení spotřeby paliv mezi rodinné domy a bytové domy. Následující tabulka ukazuje rozdělení rodinných domů podle paliv používaných pro vytápění podle Sčítání domů, bytů a obyvatelstva z roku 2001.

Tab. 41 Struktura paliv v rodinných domech dle šetření v roce 2001

Paliva	Počet domů	Podíl
Celkem	1 184 436	100,0%
Tuhá	428 080	36,1%
Plynná	689 828	58,2%
Ostatní	66 528	5,6%

Počátkem 90. let byl podíl plyných a tuhých paliv přibližně stejný, protože zemní plyn mělo jen málo obcí. S rostoucí dostupností zemního plynu v průběhu 90. let rostla i možnost záměny tuhých paliv za zemní plyn, což se projevilo i růstem podílu zemního plynu na vytápění rodinných domů.

Pokud se týká ohřevu užitkové vody, docházelo k záměně elektrických akumulacích ohřivačů vody a průtočných ohřivačů vody zdroji na bázi obnovitelných zdrojů energie RES (odpovídající podíl je 60 % a 40 %). Podíl akumulacích ohřivačů vody na bázi tuhých paliv je zanedbatelný.

Účinnost kotlů bude stejná jako u opatření CZ5 pro staré kotle.

3.3.8 Opatření CZ9

CZ9 – Dotace na zpracování energetických auditů v rámci Státního programu za období roků 2000 – 2005

3.3.8.1 Uvažovaná oblast

Podmínky na podporu energetických auditů byly stabilní v letech 2001 – 2006. Příjemci dotace jsou povinni zahájit realizaci doporučených energeticky efektivních opatření v průběhu 3 let v případě podnikatelů a v průběhu 5 let v případě ostatních. Před rokem 2001 neexistovala povinnost realizace doporučených opatření. V roce 2005 nebyly energetické audity v bytovém sektoru podporovány a v roce 2006 byl program na podporu energetických auditů v bytových domech vypuštěn. Tudíž vyhodnocení opatření je provedeno pro období let 2001 – 2004. Je třeba mít v patrnosti možné zpoždění 3 – 5 mezi vypracováním energetického auditu a energetickými úsporami realizací doporučených opatření.

3.3.8.2 Přínosy

Pro analýzu přínosů zpracovaných auditů bylo opět využito roční vyhodnocení programu. Výsledky analýzy jsou uvedeny na následující tabulce.

Tab. 42 Analýza přínosu zpracovaných auditů podle roční vyhodnocení státního programu

	2001	2002	2003	2004
Počet auditů [1]		44	9	32
Celkové investice na opatření v auditech [10^3 Kč]	460 234	245 790	10 870	9 175
Cena auditů [10^3 CZK]	3 436	1 623	487	
Dotace na audity [10^3 Kč]	1 380	469	141	
Roční úspory z realizace opatření [GJ]	73 560	36 345	4 325	6 499
Poměr energetické úspory / dotace [GJ/ 10^6 .Kč]	53 304	77 495	30 674	

Jelikož analýza přínosů zpracovaných auditů je již obsažena v ročním vyhodnocení programu, není třeba provádět simulaci s využitím databáze

3.3.9 Opatření CZ10 a CZ11

CZ10 Podpora poradenství, vzdělávání, propagace a informovanosti k hospodárnému užití energie s vlivem na zlepšení životního prostředí v rámci ročního Státního programu část A

CZ11 Energetická poradenská a informační střediska a síť Regionálních energetických agentur v rámci ročního Státního programu část A

Tato dvě opatření zahrnují několik činností:

- ◆ **Energetické poradenství** prováděné několika typy osob:
 - **Energetická konzultační a informační střediska (EKIS)** nabízejí bezplatné až 2 hodinové konzultace pro veřejnost v pondělí a ve středu odpoledne osobně, telefonicky nebo elektronickou poštou. Rozsah poskytovaných porad se rozšířil v období 2001 – 2006 a v současnosti zahrnuje:
 - regionální energetické plánování,
 - energetické audity, energetické certifikáty,
 - zařízení na výrobu a rozvod energie,
 - kombinovanou výrobu elektřiny a tepla,
 - OZE, druhotné energetické zdroje, palivové články,
 - úsporná opatření na straně spotřeby, snižování emisí skleníkových plynů v průmyslu,
 - úsporná opatření na straně spotřeby, snižování emisí skleníkových plynů ve veřejném sektoru,
 - moderní techniky, technologie a materiály,
 - financování projektů ve vztahu k fondům EU.
 - **Městská energetická poradenská střediska (MEPS)** – MEPS jsou energetická konzultační střediska založená městskými úřady s podobným cílem jako EKIS.
 - **Krajské energetické agentury (KEA)** – KEA mají propojit činnost hlavních subjektů v kraji za účelem pomoci městským orgánům při plnění povinností souvisejících s hospodařením s energií.
 - **Internetová konzultační služba (i-EKIS)** – i-EKIS publikuje elektronický formulář, jehož prostřednictvím může kdokoliv zaslat dotaz týkající se energie. Dotaz je předán vhodnému Emisi, který je povinen elektronickou poštou odpovědět. Otázka též může vést k osobní návštěvě tazatele. Všechny poskytnuté odpovědi jsou dispozici na webové stránce i-EKIS.
- ◆ **Produkty na podporu vzdělávání** – tato podpora slouží k podpoře zpracování různých příruček, návodů, informačních publikací a dokonce jednoduchého

softwaru. Produkty jsou primárně určeny pro užití konzultanty EKIS. Jsou rovněž volně dostupné z internetové stránky České energetické agentury.

- ♦ **Energetický informační systém (EIS)** – EIS je permanentní produkt. Jedná se o informační systém dostupný na internetu, který obsahuje informace o výrobcích a materiálech, palivech, energii v budovách, topných systémech, konzultačních službách, legislativě, stavebních materiálech a dílech, environmentálních aspektech a řídicích systémech.
- ♦ **Vzdělávání a školení** – tato část poskytuje podporu na organizování specializovaných seminářů a jiných vzdělávacích aktivit.

Následující tabulky uvádějí statistické údaje o konzultačních a vzdělávacích činnostech.

Tab. 43 Přehled konzultačních služeb EKIS a MEPS

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Počet EKIS a MEPS	61	74	51	50	47	46	44
Počet konzultantů		191	194	191	176	192	188
Dotace [10 ³ Kč]	10 989	8 074	5 940	5 528	5 345	8 097	
Počet konzultací		9 375	9 914	8 359	7 681	6 491	
Počet konzultací v rámci i-EKIS		300	475	900	1 006	1 645	

Tab. 44 Přehled krajských energetických agentur (KEA)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Počet KEA	-	-	-	5	6	6
Dotace [10 ³ Kč]	-	-	-	2 351	1 826	
Celkové náklady[10 ³ Kč]	-	-	-	9 127	7 833	

Tab. 45 Přehled podpořených seminářů

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Počet seminářů	43	42	39	54	54	41	cca 80
Dotace [10 ³ Kč]	15 987	4 800	3 125	4 555	4 288	4 950	
Celkové náklady[10 ³ Kč]	45 739	26 500	12 400	12 129	17 109	11 550	

Tab. 46 Přehled zpracovaných produktů na podporu vzdělávání

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Počet produktů	90	72	34	32	27	48	cca 10
Dotace [10 ³ Kč]	15 987	6 720	8 513	6 756	6 330	10 480	
Celkové náklady[10 ³ Kč]	45 739	8 920	14 525	8 373	7 688	14 060	

Tab. 47 Přehled témat dotazovaných v elektronické konzultační službě (i-EKIS)

Téma	Počet dotazů	Procentní podíl
Izolace budov	1542	32,04%
Rekonstrukce systému vytápění	610	12,67%
Měřicí a řídicí systémy	464	9,64%
Kotle a kotelný	402	8,35%
Ostatní	381	7,92%
Biomasa	279	5,80%
Elektrické vytápění	193	4,01%
Sluneční energie	160	3,32%
Větrná energie	158	3,28%
Tepelná čerpadla	129	2,68%
Nízkoenergetické a pasivní budovy	118	2,45%
Vodní energie	99	2,06%
Energetické audity a certifikáty	80	1,66%
Moderní postupy, technologie a materiály	69	1,43%
Financování z fondů EU	38	0,79%
Kogenerace, trigenerace	34	0,71%
Bioplyn	22	0,46%
Druhotné a odpadní teplo	7	0,15%
Úsporná opatření v průmyslu	7	0,15%
Palivové články	6	0,12%
Rekonstrukce tepelných distribučních sítí v sídelních oblastech	6	0,12%
Akční plány	4	0,08%
Financování z energetických úspor (Energy performance contracting)	2	0,04%
Regionální energetické koncepce	1	0,02%
Monitoring a targeting	1	0,02%
Dosud nezařazeno	1	0,02%

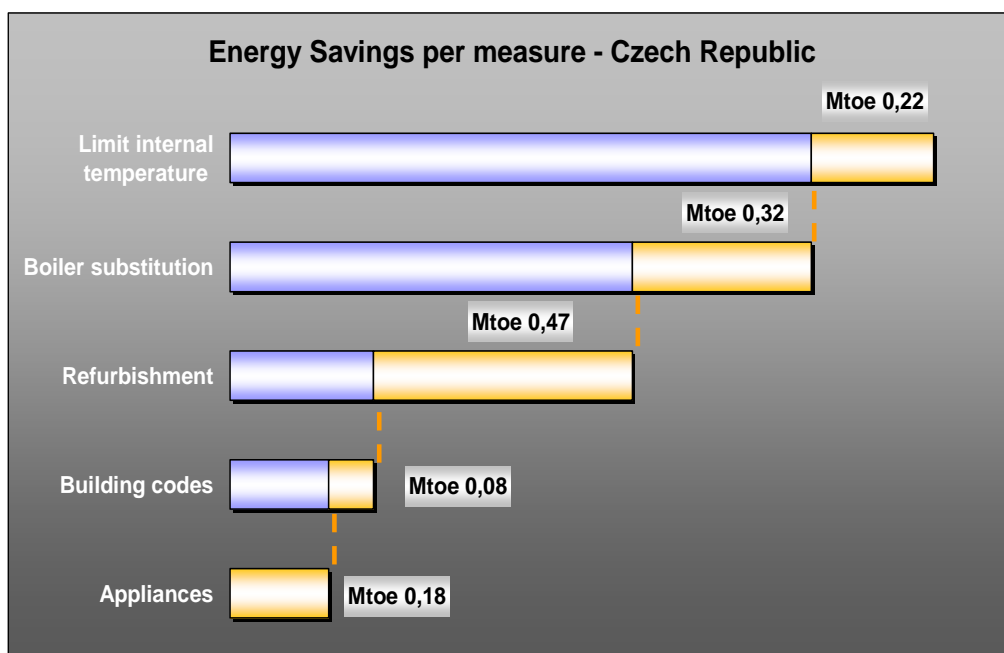
3.4 Výsledky hodnocení přínosů vybraných opatření v sektoru domácností

S využitím simulačního nástroje, který je součástí databáze MURE bylo provedeno vyhodnocení přínosů těch opatření, u nichž takové vyhodnocení není dosud k dispozici (viz výše uvedený popis u jednotlivých opatření). Hodnocení je prezentováno na následujícím obrázku pro tyto kategorie opatření:

- ♦ spotřebiče – přínos označování energetických spotřebičů energetickými štítky při uvádění na trh
- ♦ stavební normy – aplikace požadavků novelizovaných norem „Tepelná ochrana budov“
- ♦ modernizace (budov) – rekonstrukce bytových domů s plněním požadavků na teplenou ochranu budov
- ♦ záměna kotlů – náhrada stávajících kotlů kotli vyšší energetickou účinností z důvodu plnění požadavků příslušných vyhlášek i jako reakce na pravidelné kontroly kotlů
- ♦ snížení vnitřní teploty – přínos instalace termostatických ventilů a měřičů spotřeby tepla

S pomocí tohoto nástroje byly získány hodnoty příspěvku jednotlivých opatření k celkovým úsporám energie v sektoru domácností. Jednoznačně nejvyšší přínos vykazuje modernizace (budov), následovaná záměnou kotlů a snížením vnitřní teploty. Naproti tomu přínos zpřísnění stavebních norem má poměrně malý přínos, protože se týká relativně malého podílu nového bytového fondu ve srovnání se stávajícím fondem.

Obr. 47 Přínosy realizace jednotlivých opatření v domácnostech v oblasti úspor energie

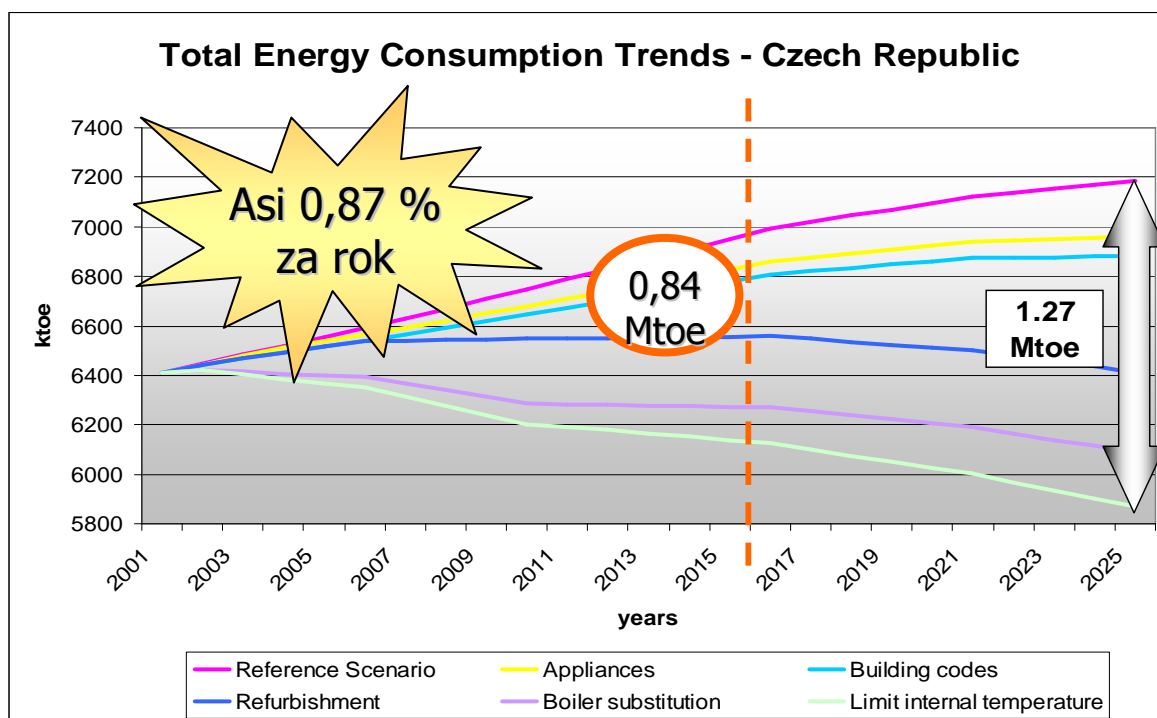


- Pozn.:
- appliances – spotřebiče
 - building codes – stavební normy
 - refurbishment – modernizace (budov)
 - boiler substitution – záměna kotlů
 - limit internal temperature – snížení vnitřní teploty

V následujícím obrázku jsou uvedeny trendy ve vývoji konečné spotřeby v sektoru domácnosti pro období let 2001 – 2025. Jako základ je vzat referenční scénář konečné spotřeby energie v domácnostech bez uvažování opatření na úsporu energie. Od tohoto referenčního scénáře jsou pak odečteny jednotlivé trendy předpokládaného vývoje přínosu jednotlivých opatření. Výsledkem je vývoj konečné spotřeby energie s uvažování opatření na úsporu energie (spodní křivka).

Výsledkem aplikace identifikovaných a posuzovaných opatření na úsporu energie v konečné spotřebě je úspora cca 35,9 PJ (0,84 Mtoe) k roku 2016 (závěrečný rok pro hodnocení Směrnice EU o energetické účinnosti) a 54,2 PJ (1,27 Mtoe) k roku 2025.

Obr. 48 Trendy ve spotřebě energie v domácnostech v České republice



Pozn.:

- reference scenario – referenční scénář
- appliances – spotřebiče
- buildings codes - stavební normy
- refurbishment – modernizace (budov)
- boiler substitution – záměna kotlů
- limit internal temperature – snížení vnitřní teploty

4 SHRUTÍ

4.1 Všeobecné makroekonomické a energetické trendy

Po propadu v polovině 90. let česká ekonomika neustále roste. V letech 2005 a 2006 přesáhl ekonomický růst 6 % ročně.

Průmyslová výroba překonala recesi poloviny 90. let, od roku 2000 váhavě rostla a od roku 2003 roste vysokým tempem. Naproti tomu sektor služeb roste daleko pomaleji, což svědčí o pokračující průmyslové orientaci naší ekonomiky.

Příjmy domácností v období 1995 – 2005 (vyjádřené soukromou spotřebou) s výjimkou roku 1998 průběžně rostly tempem vyšším než HDP (o 2,95 % ročně soukromá spotřeba oproti 2,56 % u HDP). To lze považovat hlavně za důsledek nepříznivých trendů ve vývoji ekonomiky 90. let, které vedly k poklesu produktivity práce a také čerpání úspor obyvatelstva. Od roku 2004 již roste HDP výrazně vyšším tempem než soukromá spotřeba, což je předpokladem udržitelnosti dalšího rozvoje.

Konečná spotřeba energie za období 1995 – 2002 klesala s určitými výkyvy průměrným ročním tempem 1,66%. Konečná spotřeba tak kopírovala propad ekonomicky (průměrný roční pokles 1,68 % za stejné období). Od roku 2003 konečná spotřeba, opět v korelaci s HDP, roste.

Změny ve struktuře konečné spotřeby energie se týkají téměř všech nositelů energie – hnědého uhlí (pokles ze 8 % na 3 %), černého uhlí (pokles ze 10 % na 6 %), zemního plynu (nárůst z 17 % na 22 %), CZT (pokles z 23 % na 16 %), elektřiny (nárůst z 14 % na 17 %) a motorových paliv (nárůst z 14 % na 24 %). Čtyřprocentní nárůst spotřeby ostatních tuhých paliv lze přičíst vyššímu využívání biomasy. Nejvýznamnější změnou je tedy beze sporu 10 % nárůst spotřeby motorových paliv.

Co se odvětví týče, jediným výrazně růstovým segmentem konečné spotřeby energie je sektor dopravy – nárůst o téměř 85 %. Určitý nárůst lze vysledovat i ve spotřebě energie v domácnostech. V ostatních odvětvích je trend spotřeby stagnující ale s náznakem růstu v posledních 3 letech.

Pro globální hodnocení efektivity ve využívání energie se obvykle používají dva indikátory – energetická náročnost na spotřebu primární energie (podíl spotřeby primárních energetických zdrojů a HDP) a energetická náročnost na konečnou spotřebu energie (podíl konečné spotřeby energie a HDP). Energetická náročnost na spotřebu primární energie udává energetickou efektivity celého národního hospodářství, energetická náročnost na spotřebu konečné energie udává energetickou efektivity pouze spotřebitelských odvětví

V období 1995 – 2004 energetická náročnost na spotřebu primární energie i na konečnou spotřebu energie s určitými výkyvy výrazně klesla (16,3 % resp. 16,4 % což je roční pokles o 2 %). Zrychlení hospodářského růstu v posledních třech letech vedla ovšem ke stagnaci energetické náročnosti.

Ze srovnání vývoje energetické náročnosti na konečnou spotřebu energie při skutečné struktuře odvětví národního hospodářství a při přepočtu na strukturu odvětví roku 1990 plyne dominantní vliv strukturálních změn. Pokles energetické náročnosti v období 1995 – 2004 byl z větší části způsoben strukturálními změnami – přechodem k energeticky méně náročným odvětvím. V letech 2003 a 2004 je patrný obrat v trendu vlivu strukturálních změn. To svědčí o renesanci energeticky náročných odvětví při zrychleném hospodářském růstu.

Srovnání energetické náročnosti ČR na primární energetické zdroje s EU nevyznívá moc lichotivě, v roce 2004 je energetická náročnost ČR stále ještě jedenapůlkrát větší než je průměr EU-15. V případě přepočtu přes směnný kurs by energetická náročnost ČR byla dokonce trojnásobná oproti průměru EU, klesající trend by byl ovšem ještě prudší.

Srovnání pro na úrovni konečné spotřeby energie je provedeno po přepočtu na průměrnou strukturu odvětví odpovídající celé EU-25. Toto srovnání vyznívá pro ČR daleko příznivěji. Přepočet na průměrnou strukturu odvětví EU-25 totiž eliminuje vliv vysokého podílu průmyslu na tvorbě HDP v ČR. V posledních třech letech se ČR přibližuje průměru EU.

4.2 Průmysl

Průmysl (včetně těžby nerostných surovin a stavebnictví) je hlavním konečným spotřebitelem energie v České republice (okolo 45 %). Hlavní energetické nositele v průmyslu jsou teplo, plyn a pevná paliva. S ohledem na strukturální změny v průmyslu se po roce 1995 změnila i struktura spotřebovávaných nositelů energie. Podíl tepla a pevných paliv poklesl a zvýšil se podíl elektřiny, zemního plynu a ropných produktů.

Hlavní strukturální změnou v průmyslu v ČR po roce 1995 bylo snížení podílu přidané hodnoty v chemickém průmyslu. Rostoucími odvětvími jsou gumárenský průmysl a průmysl plastických hmot, výroba dopravních prostředků a ostatní zpracovatelský průmysl. Všechny tři růstové sektory jsou primárně taženy výrobou motorových vozidel. Konečná spotřeba energie ve zpracovatelském průmyslu dosti věrně kopíruje ekonomickou výkonnost tohoto odvětví. Za pozornost stojí nebývalý vzrůst spotřeby energie dřevařského průmyslu v posledních dvou letech, který neodpovídá ekonomickému růstu odvětví.

Co se týče vývoje energetické náročnosti vytipovaných energeticky vysoce a středně náročných odvětví zpracovatelského průmyslu, můžeme říci: Pozitivní trend je patrný zejména u výroby nekovových materiálů a dále u papírenského a polygrafického průmyslu. Naproti tomu chemický průmysl a metalurgie vykazují spíše rostoucí energetickou náročnost. U metalurgického průmyslu to lze přičíst hlavně změně struktury výroby v důsledku vývozu základního hutního materiálu a především nárůstu podílu výroby surového železa ze železné rudy v důsledku nedostatku šrotu. Ostatní vytipovaná odvětví zpracovatelského průmyslu mají mírně klesající až stagnující tendenci vývoje energetické náročnosti.

I přes značné výkyvy energetická náročnost výroby oceli i elektrooceli klesala. V obou případech lze pokles za uvedené období odhadnout na 10 GJ/t oceli. Energetická náročnost výroby slinku po počátečním poklesu (obměna a modernizace technologií) již stagnuje.

Energetická náročnost zpracovatelského průmyslu klesala v letech 1995 – 2002 velmi rychle, a to průměrným tempem 7,3 % ročně. S nástupem ekonomického růstu po roce 2002 ovšem energetická náročnost zpracovatelského průmyslu opět rostla.

Většinu poklesu energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu lze přičíst strukturálním změnám. Od roku 2002 došlo ke zvýšení výkonu energeticky náročných odvětví, což vedlo ke zhoršení energetické náročnosti vlivem strukturálního efektu.

Ze srovnání energetické náročnosti zpracovatelského průmyslu mezi ČR, novými členskými státy, zeměmi EU-15 a EU-25 plyne zhruba stále ještě téměř trojnásobná energetická náročnost zpracovatelského průmyslu v ČR ve srovnání s průměrem EU-15. Jen Bulharsko a Slovensko mají ještě horší energetickou náročnost zpracovatelského průmyslu než ČR.

Provede-li se totéž srovnání při průměrné struktuře přidané hodnoty odvětví EU-25 z roku 2000, je s ohledem na vysoký podíl energeticky náročných odvětví pozice České republiky podstatně lepší. Proti průměru EU je energetická náročnost v ČR vyšší asi 1,5krát. Mezi novými členskými státy je pak ČR zhruba uprostřed.

Z hlediska měrné spotřeby na jednotku konečné produkce ve fyzikálním vyjádření však není situace tak špatná. Měrná spotřeba energie na výrobu tuny slinku se blíží světové špičce, u oceli a papíru je pozice České republiky průměrná.

4.3 Domácnosti

Ve struktuře spotřebovávaných nositelů energie v domácnostech došlo za období 1995 – 2005 k zásadním změnám. Podíl tuhých paliv poklesl z 31 % na 7 %, podíl zemního plynu stoupl z 27 % na 39 %, podíl dřeva stoupl ze 2 % na 13 %, centralizované teplo vzrostlo ze 17 % na 19 %, elektřina zůstala beze změny na 21 %. Přejít od uhlí na plyn a centralizované teplo byl součástí celkového zvýšení úrovně bydlení. Zvýšený podíl dřeva byl potom reakcí na růst cen energie.

Domácnosti byly silně postiženy rapidním nárůstem cen energie. To byl hlavně případ elektřiny a plynu, u kterých byly odbourány křížové dotace – sice postupně, ale nejvíce po roce 1997 jako součást přístupového procesu k EU. Následkem toho se ceny elektřiny zvýšily téměř 3krát a ceny plynu více jak 4krát. Největší nárůst cen byl tedy zaznamenán u ekologicky šetrných nositelů energie, což domácnostem způsobilo nemalé potíže po přechodu z vytápění na uhlí na plyn či elektřinu.

V případě motorových paliv byl nárůst mnohem nižší (o 50 % – 60 %), neboť motorová paliva nebyla nikdy před rokem 1995 dotována a nárůst ceny byl způsoben hlavně zvýšením spotřební daně a růstem ceny ropy na světovém trhu.

Měrná spotřeba energie na byt byla v období 1995 – 2004 poměrně stabilní. Naproti tomu spotřeba elektřiny na byt klesala v období 1996 – 2000. Hlavní příčinou byl odchod od elektrického vytápění v důsledku prudkého růstu cen elektrické energie.

Měrná spotřeba energie na domácnost je 1,5krát vyšší než průměr zemí EU-15. I ve srovnání s novými členskými státy je na tom Česká republika hůře. Na vině je hlavně výrazně vyšší spotřeba na vytápění v důsledku špatné tepelné izolace budov.

Ve spotřebě elektřiny jsou české domácnosti mírně pod průměrem domácností v EU-15, což je dáno nižší vybaveností domácností energeticky náročnými elektrospotřebiči (myčky nádobí, sušičky prádla, mandly apod.). Mezi novými členskými státy je měrná spotřeba elektřiny na byt v ČR jedna z nejvyšších.

4.4 Doprava

Podíl silniční dopravy v roce 2004 dosáhl 91 %, od roku 1995 vzrostl o 8 %. O zbytek se dělí železnice a letecká přeprava. Podíl letecké přepravy má stoupající tendenci. Vodní doprava je zanedbatelná.

Za období 1995 – 2004 došlo ke zvýšení spotřeby energie v dopravě téměř 2,5krát. Podíl benzínu a nafty se trvale pohybuje okolo 90%. Vzájemný podíl benzínu a nafty se však výrazně změnil. Nejvyššího podílu dosáhl benzin v roce 1995 – cca 61 %, do roku 2004 postupně klesal na 38 %. Příčina je v ohromném růstu nákladní silniční dopravy a částečném přechodu individuální osobní dopravy na naftu. Současně došlo k poklesu podílu elektrické energie v dopravě v důsledku poklesu elektrifikované nákladní železniční přepravy a jejímu částečnému přesunu na silniční přepravu a rovněž výrazného snížení přepravy sypkých hmot po železnici. Patrný je nárůst spotřeby leteckých paliv.

Energetická náročnost dopravních činností po roce 1995 výrazně stoupla – o cca 82 %, čemuž odpovídá růst o 6,9 % za rok. Příčinou je strukturální změna v sektoru dopravy – přechod ze železnice na silniční dopravu a růst energeticky náročné letecké přepravy. Na vině je i nízký růst HDP odvětví.

Měrná spotřeba na osobní auto je značně kolísavá. Trend je zřejmě stagnující nebo mírně stoupající, ale s ohledem na chybějící data ho nelze s dostatečnou přesností vyčíslit. Průběh je výsledkem dvou protichůdných tendencí – klesající měrné spotřeby vlivem obnovy vozového parku na jedné straně a rostoucího ročního proběhu aut na straně druhé. Naftová vozidla mají asi o čtvrtinu nižší spotřebu energie než vozidla benzínová, a to i při předpokládaném větším ročním proběhu naftových vozidel.

Spotřeba energie na 1 osobo-kilometr má spíše klesající tendenci, celková účinnost přepravy osob osobními auty se tedy nepatrně zlepšuje.

V silniční nákladní dopravě roste roční spotřeba naftových nákladních aut, což lze připsat zvyšování jejich ročního proběhu. U dodávek tento trend patrný není. Dále roste měrná spotřeba energie na přepravený tuno-kilometr nákladu. Vysvětlení tohoto růstu lze nalézt v tom, že nejvíce rostl počet nejlehčích vozidel do 999 kg, jejichž počet se zvýšil více jak čtyřikrát. Tato vozidla mají spotřebu na tuno-kilometr pochopitelně vyšší než vozidla větší, jejichž počet spíše stagnoval.

V mezinárodním srovnání plyne velmi vysoká (více jak dvojnásobná proti EU-15) a stále prudce rostoucí energetická náročnost odvětví dopravy v ČR. Na tomto špatném obraze se zřejmě podílí celá řada vlivů:

- ♦ rostoucí počet vozidel a tím jejich klesající vytížení;
- ♦ odklon od železniční k silniční přepravě (nákladní i osobní);
- ♦ dovoz ojetých vozidel ze zahraničí;
- ♦ technický stav vozidel;
- ♦ růst letecké přepravy;
- ♦ vliv tranzitní dopravy – s ohledem na ceny nafty v okolních zemích lze předpokládat, že projíždějící kamiony budou více nafty z ČR vyvážet než dovážet.

4.5 Služby

Nejdůležitější změna v sektoru služeb se týká záměny paliv. Podíl plynu vzrostl z 29,3 % na 43,1 %, podíl elektřiny vzrostl z 23,4 % na 35,9 %, podíl tepla naproti tomu klesl z 22,5 % na 10,3 %. Černé uhlí zmenšilo svůj podíl z 9,9 % na 1 %. U hnědého uhlí došlo po dočasném propadu k renesanci a tak jeho podíl v roce 2005 je prakticky stejný, jako v roce 1995, a to 7 %. Topné oleje za uvedené období prakticky vymizely.

U energetické náročnosti je s ohledem na velké skoky v datech, ale převažuje spíše tendence rostoucí energetické náročnosti sektoru služeb. Hospodářský růst odvětví byl do značné míry spojen s novou výstavbou (velkoprostorové prodejny, sklady) a tudíž vývoj spotřeby kopíroval vývoj přidané hodnoty odvětví.

Elektroenergetická náročnost v sektoru služeb se ve sledovaném období vyvíjela poněkud nepravidelně, za celé období 1995 – 2004 se však prakticky nezměnila.

Měrná spotřeba energie na zaměstnance vykazuje, podobně jako energetická náročnost, rostoucí trend, trend je ovšem výraznější. Je to dáno tím, že počet zaměstnanců ve službách roste mnohem pomaleji než přidaná hodnota.

Elektroenergetická náročnost na zaměstnance rovněž mírně rostla, což je trend odlišný od trendu vývoje elektroenergetické náročnosti na přidanou hodnotu. Důvodem rozdílu v obou trendech je růst produktivity práce ve službách.

Měrná spotřeba energie na zaměstnance je i při rostoucím trendu o třetinu nižší oproti průměru zemí EU. To pro ČR samozřejmě vyznívá příznivě, ale na druhé straně je třeba mít na zřeteli, že podíl sektoru služeb na tvorbě HDP je výrazně nižší než v rozvinutých zemích EU a že tyto rozvinuté země na tvorbu přidané hodnoty v sektoru služeb potřebují mnohem více energie.

U měrné spotřeby elektřiny na zaměstnance je situace podobná jako u spotřeby energie na zaměstnance. Opět je nižší než je průměr zemí EU-15 a i zde platí to, co bylo řečeno o dosavadním „poddimenzování“ sektoru služeb v ČR.

Při pohledu z hlediska energetické náročnosti sektoru služeb už obrázek tak příznivý není. Ta je totiž je více jak dvojnásobná oproti průměru zemí EU. Zde k tomu samozřejmě navíc přispívá relativně nižší tvorba přidané hodnoty na zaměstnance v tomto sektoru v ČR. Mezi novými členskými zeměmi EU je ČR v tomto ukazateli lepší než průměr.

4.6 Emise oxidu uhličitého

Za analyzované období 1995 – 2004 měrné emise CO₂ vzrostly, a to velmi významně, v dopravě. Ve všech ostatních sektorech klesly a s výjimkou služeb mají i nadále klesající tendenci. U služeb dochází v posledních letech k mírnému nárůstu měrných emisí CO₂.

Trend v dopravě je podobný jako v zemích EU-15, ale je nutno přijmout opatření, aby nárůst z dopravy nepřevážil pozitivní trendy ve vývoji emisí CO₂ v ostatních odvětvích.

4.7 Aktualizace indikátorů energetické efektivity

Evropská komise klade na tvorbu mezinárodně srovnatelných ukazatelů v oblasti energetiky a jejího vlivu na životní prostředí velký důraz. Do budoucna lze očekávat, že poskytování podobných ukazatelů bude v určitém rozsahu povinné. Dobrému jménu České republiky v Evropské unii by určitě prospělo, kdyby se v budoucnu pravidelně účastnila na programu ODYSSEE – MURE a kdyby se údaje za ČR staly součástí databáze tohoto projektu, která je rovněž přístupná i po internetu.

Při výpočtu indikátorů energetické efektivity v ČR byly identifikovány určité nedostatky a nekompatibility v dostupných statistických datech.

Nedostatečná data jsou zejména:

- ◆ domácnosti
 - rozdělení spotřeby energie na vytápění, ohřev vody a ostatní užití
 - vybavenost elektrospotřebiči
- ◆ služby
 - plochy provozoven

- členění spotřeby energie podle OKEČ 2
- ◆ průmysl
 - členění spotřeby paliv podle OKEČ 2 (u některých energeticky náročných sektorů se požaduje i OKEČ 3)
 - chyby v datech o spotřebě energie na energeticky náročné výrobky (asi způsobené přesuny podniků mezi odvětvími)
- ◆ doprava
 - měrné spotřeby vozidel
 - rozdělení spotřeby energie podle modů dopravy a typů vozidel
 - nedostatečné členění přepravních výkonů podle modů dopravy a typů vozidel
- ◆ makroekonomika
 - nevysvětlitelné skoky v průbězích hrubé přidané hodnoty za odvětví
 - nedostupnost členění HPH podle OKEČ 3 za energeticky náročná odvětví

Dosažení kompatibility s metodikou EU vyžaduje provést ještě určitou harmonizaci českého statistického výkaznictví.

5 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- CNG – compressed natural gas (stlačený zemní plyn)
- CZT – centralizované zásobování teplem
- ČEA – Česká energetická agentura
- ČR – Česká republika
- ČU – černé uhlí
- DEA – Danish Energy Authority (Dánský energetický úřad)
- EKIS – energetické konzultační a informační středisko
- EU – Evropská unie
- EU-15 – Evropská unie ve složení 15 zemí (do května 2004)
- HDP – hrubý domácí produkt
- HPH – hrubá přidaná hodnota
- HU – hnědé uhlí
- KEA – krajská energetická agentura
- KS – konečná spotřeba
- KVET – kombinovaná výroba elektřiny a tepla
- LPG – liquefied petroleum gas (propan-butan)
- MEPS – městské energetické poradenské středisko
- MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
- MŽP – Ministerstvo životního prostředí ČR
- NČS – nové členské státy
- SFŽP – Státní fond životního prostředí
- TO – topný olej

6 LITERATURA

1. Statistické ročenky České republiky, Český statistický úřad, Praha, 1993 – 2005
2. Panoráma českého průmyslu, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha 2006
3. Katalog energetických úsporných opatření v sektoru domácností, SEVEn, Praha 1999
4. Statistické ročenky dopravy, Ministerstvo dopravy ČR, Praha 1998 – 2005
5. Roční zprávy o provozu ES ČR, Energetický regulační úřad, Praha 2001 – 2005
6. Energetické bilance České republiky, Český statistický úřad, Praha 1993 – 2005
7. Národní účty, Český statistický úřad, Praha 1992 – 2005
8. Energetická náročnost výroby vybraných výrobků (1988-2005), Český statistický úřad
9. Online databáze EUROSTAT (makroekonomické ukazatele, energetické bilance)
10. Online databáze OECD (makroekonomické ukazatele)
11. Online databáze ODYSSEE (databáze mezinárodně srovnatelných údajů)
12. Online databáze MURE (databáze úsporných opatření)
13. Didier BOSSEBOEUF (ADEME), Bruno LAPILLONNE (Enerdata), Karine POLLIER (Enerdata): Energy efficiency trends in EU new members and in the EU 25 – The rank of the Czech republic; prezentace na pracovním semináři v Bukurešti, 24. – 25.května 2007
14. Stefano Faberi (ISIS), Michela Fioretto (ISIS): Modelling the impact of policy and measures with MURE – Czech Republic and Hungary Case studies; prezentace na pracovním semináři v Bukurešti, 24. – 25.května 2007