České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

Potenciál úspor energií v ČR a metoda řešení EPC

Potential of energy savings in the Czech Republic, Energy Performance Contracting

Autor: **Jaroslav Struška**
strusjar@fel.cvut.cz

Vedoucí práce: **Ing. Lukáš Jůza**
juzaluka@fel.cvut.cz

Bakalářská práce

Praha 2014

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Struška** Jaroslav

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management
Obor: Elektrotechnika a management

Název tématu:

Potenciál úspor energií v ČR a metoda řešení EPC

Pokyny pro vypracování:
1. Spotřeba energie v průmyslu v ČR
2. Potenciál úspor energií v průmyslu v ČR
3. Metoda řešení EPC
4. Vzorový či konkrétní případ řešený metodou EPC

Seznam odborné literatury:
1. Truxa J.: Studie možností úspor energie v českém průmyslu – závěrečná zpráva. EkoWATT, 2008.
2. Hasoň Z.: Úspory el. energie v systémech veřejného osvětlení – úskalí (chyby a omyly) při jejich přípravě a realizaci. Publikace vydaná s podporou z Programu EFEKT. 2011.
3. EPC vzorová smlouva. Publikace vydaná s podporou z Programu EFEKT. 2011.
4. Sochor V.: Metoda EPC a její uplatnění I. TZB-info [online]. 2010.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lukáš Jůza

Platnost zadání: do konce letního semestru 2014/2015

L.S.

Doc.Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
vedoucí katedry

Prof.Ing. Pavel Ripka, CSc.
děkan

V Praze dne 10.2.2014

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

Praha ....

(podpis autora)

Poděkování

Rád bych zde poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Lukáši Jůzovi za jeho rady, čas a trpělivost, kterou mi věnoval při řešení dané problematiky. Dále bych chtěl také poděkovat panu Ing. Františku Pálkovi ze společnosti Gumotex, a.s. Břeclav za poskytnutí informací o projektu EPC.

V neposlední řadě bych chtěl také poděkovat svým rodičům, kamarádům a přítelkyni za podporu při studiu.

Anotace

Tato práce si klade za cíl zanalyzovat vývoj konečné spotřeby energie v průmyslu v ČR a zjistit potenciál úspor energií v časovém horizontu do roku 2030 a 2050. Další část práce pojednává o metodě řešení úspor EPC (Energy Performance Contracting), kde je rozebrána struktura projektů EPC, jejich vhodnost použití, historie EPC v ČR a jeho hlavní výhody. Závěrečná část práce je zaměřena na modelový projekt EPC ve společnosti Gumotex, a.s. Břeclav.

Klíčová slova

Konečná spotřeba energie, potenciál úspor energií, průmysl, úsporná opatření, ESCO, metoda EPC, historie EPC v ČR, Gumotex

Anotation

This work aims to analyze the development of final energy demand in industry in the Czech Republic and the potential of energy savings over the period to 2030 and 2050. The second part of my work discusses the method of energy saving EPC (Energy Performance Contracting), structure of EPC projects, , their suitability for use, history of EPC in the Czech Republic and the main advantages of the method. The final part is focused on a model project EPC in company Gumotex, a.s. Břeclav.

Keywords

Final energy demand, potential of energy savings, industry, reductions in energy intensity, ESCO, EPC, history of EPC in the Czech Republic, Gumotex.

Obsah

1. Úvod 8

2. Spotřeba energie v průmyslu v ČR 9

2.1 Podíl průmyslu na konečné spotřebě v ČR 9

2.2 Struktura konečné spotřeby energie v průmyslu v ČR 10

2.3 Přehled spotřeby energie v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu 11

3. Potenciál úspor energií v průmyslu v ČR 14

3.1 Potenciál úspor energie v konečné spotřebě průmyslu 14

3.2 Typy úsporných opatření 20

3.2.1 Energetický management a organizační opatření 20

3.2.2 Využití odpadního tepla 21

3.2.3 Snížení tepelných ztrát v budovách 21

3.2.4 Zlepšení energetické efektivnosti 22

3.2.5 Snižování ztrát v pohonech 23

4. Metoda řešení EPC (Energy Performance Contracting) 24

4.1 Podstata metody EPC 24

4.2 Kdy a kde použít metodu EPC 26

4.3 EPC vs. Energy Contracting 28

4.4 Výhody metody EPC 29

4.5 Počátky a vývoj metody EPC v ČR 30

5. Modelový projekt EPC – Gumotex Břeclav 32

5.1 Charakteristika firmy a popis výchozího stavu 32

5.2 Popis řešení projektu 33

5.3 Hodnocení projektu 34

5.3.1 Způsob výpočtu referenčních nákladů 34

5.3.2 Způsob výpočtu ročních garantovaných úspor 37

5.4 Provozní zkušenosti 38

6. Závěr 39

7. Reference a seznamy 40

7.1 Citovaná literatura 40

7.2 Seznam obrázků 41

7.3 Seznam tabulek 42

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Vývoj konečné spotřeby energie v ČR v letech 1999-2012 43
Příloha č. 2 - Vývoj struktury konečné spotřeby energie v průmyslu podle nositelů energie v letech 2004-2012 43
Příloha č. 3 - Technický potenciál vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005) 44
Příloha č. 4 - Technický potenciál úspor energie v průmyslu podle typu opatření (oproti konečné spotřebě roku 2005) 45
Příloha č. 5 - Tabulky jednotlivých scénářů možného vývoje (PJ) 45
Příloha č. 6 - Mapa areálu firmy Gumotex 47
Příloha č. 7 - Výpočet pro rok 2011 48

1. Úvod

Otázky spotřeby energií a řešení jejich úspor jsou v poslední době díky nedávné hospodářské krizi stále v popředí zájmu. Spotřeba energie v průmyslu dlouhodobě klesá i díky aktivitě státu a Evropské unie.

Tato práce si klade za cíl zanalyzovat podíl průmyslu na konečné spotřebě energií v ČR a spotřebu energií v průmyslu v ČR na základě údajů Českého statistického úřadu a Evropského statistického úřadu EUROSTAT. Důležitým ukazatelem je také potenciál úspor energie v konečné spotřebě. Touto problematikou se zabývalo několik publikací. Některé z nich jsou v práci zmíněny a navzájem porovnány. S potenciálem úspor energií samozřejmě souvisí i jednotlivá technická opatření vedoucí k požadované úspoře. I když v ČR dochází ke zlepšování parametrů energetické náročnosti ekonomiky a průmyslu zejména, stále se ČR pohybuje vysoko nad úrovní energetické náročnosti vysoce rozvinutých zemí EU.

Druhá část práce se zabývá energetickými službami se zárukou, neboli metodou řešení úspor energií – EPC (Energy Performance Contracting). Metoda EPC poskytuje záruku snížení spotřeby energie a s tím souvisejícího snížení nákladů. Pro zákazníka je výhodná v tom, že nepožaduje žádné investiční náklady z jeho strany. Realizace nenarušuje tok hotovosti zákazníka a je výhodná pro organizace a firmy s omezenými finančními možnostmi. Metoda EPC se v ČR objevuje již více než 20 let a uplatnění našla v řadě českých měst jako je např. Zlín, Most, Ústí nad Labem a další. Nevyužívá se však pouze u měst ale také v příspěvkových organizacích jako jsou nemocnice, školy, nebo divadla. Uplatnění v průmyslu je však mnohem menší, dokazuje to také počet projektů realizovaných v tomto sektoru.

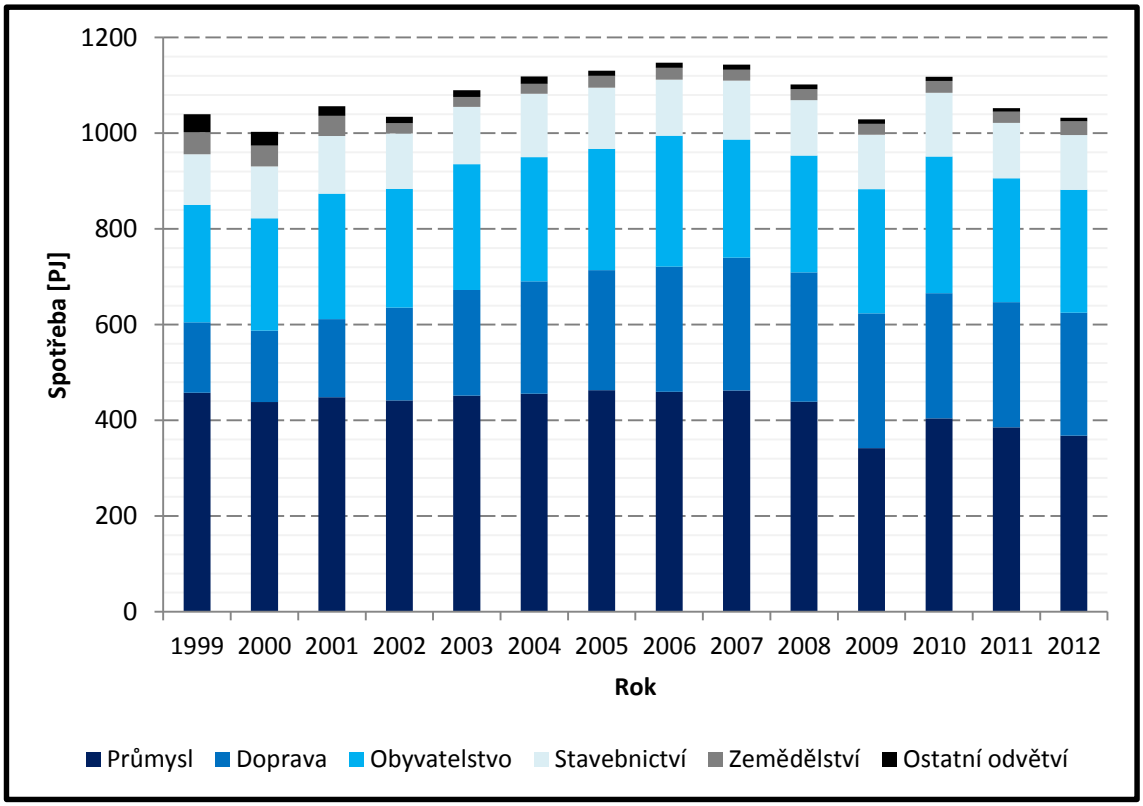
Jedním z mála takových projektů je projekt ve firmě Gumotex Břeclav. Tato firma využila metodu EPC ke zkvalitnění energetického hospodářství za účelem dosažení úspor. Poslední část práce pojednává právě o tomto projektu. Vysvětluje způsob, jakým se stanovují referenční náklady, jak se počítá garantovaná úspora a také skutečná úspora.

2. Spotřeba energie v průmyslu v ČR

2.1 Podíl průmyslu na konečné spotřebě v ČR

Průmysl je hlavním konečným spotřebitelem energie v České republice. Po rozpadu Československa měl průmysl podíl na konečné spotřebě téměř 50%. Tento podíl měl v průběhu let klesající tendenci. Ustálení přišlo v letech 2003-2007, kdy se podíl konečné spotřeby energie v průmyslu ustálil cca na 40%. Poté opět docházelo ke každoročnímu poklesu díky restrukturalizaci průmyslových odvětví. Obrovský meziroční propad spotřeby energie v průmyslu nastal v roce 2009 jako důsledek hospodářské krize, která tento sektor velmi citelně zasáhla. V roce 2010 se však i na spotřebě energie projevil hospodářský růst a meziročně spotřeba v průmyslu vzrostla o 18,5%. V porovnání s hodnotami před hospodářskou krizí však pokračuje mírně klesající trend spotřeby v tomto sektoru. (Český statistický úřad)

Obr. 1 - Vývoj konečné spotřeby energie v ČR v letech 1999-2012[1]



Zdroj: (Český statistický úřad)

[1] Tabulka k Obr. 1 - Vývoj konečné spotřeby energie v ČR v letech 1999-2012 – Příloha č. 1

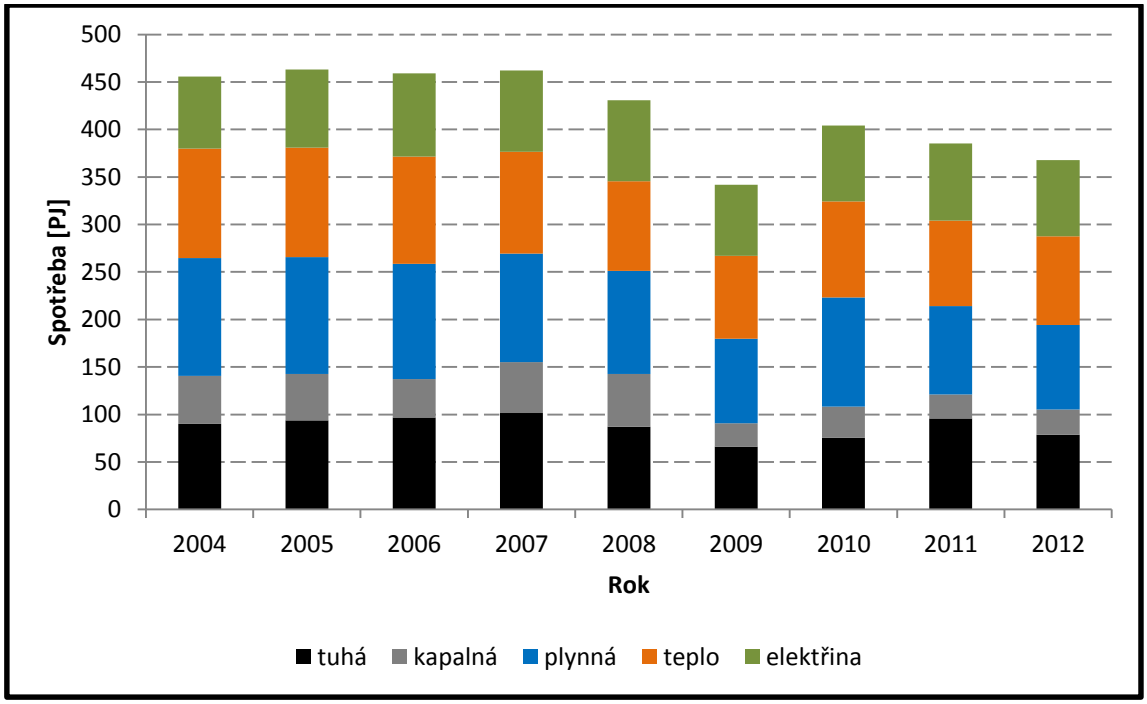
V mezinárodním srovnání rozložení spotřeby energie v jednotlivých sektorech má ČR oproti průměru zemí EU27 i EU15 vyšší podíl spotřeby energie v oblasti průmyslu, což je dáno vysokým podílem energeticky náročného průmyslu v české ekonomice (Truxa, a další, 2008). Naopak je evidována nižší spotřeba v dopravě. Celkově se ČR řadí k zemím s mírně vyšší konečnou spotřebou energie v průmyslu - cca o 8% (EUROSTAT).

2.2 Struktura konečné spotřeby energie v průmyslu v ČR

Konečná spotřeba paliv a energie v průmyslu zahrnuje technologickou spotřebu, spotřebu v budovách a spotřebu v malých decentralizovaných zdrojích tepla do cca 300 kW. Spotřeba paliv ve větších průmyslových zdrojích tepla a elektřiny není v konečné spotřebě zahrnuta – do konečné spotřeby vstupuje v těchto zdrojích vyrobené teplo a elektřina.

Hlavními energetickými nositeli v rámci konečné spotřeby energie v průmyslu jsou v roce 2011 tuhá paliva (24,8%) poté plynná paliva (24%) a teplo (23%). (Český statistický úřad)

Obr. 2 - Vývoj struktury konečné spotřeby energie v průmyslu podle nositelů energie v letech 2004-2012[2]



Zdroj: (Český statistický úřad)

[2] Tabulka k Obr. 2 - Vývoj struktury konečné spotřeby energie v průmyslu podle nositelů energie v letech 2004-2012 –Příloha č. 2.

2.3 Přehled spotřeby energie v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu

Zpracovatelský průmysl zahrnuje všechna průmyslová odvětví mimo těžbu nerostných surovin, transformaci paliv a výroby a rozvodu elektřiny, tepla, plynu a vody. Zpracovatelský průmysl se v ČR významnou měrou podílí na tvorbě HDP. V roce 2010 byl jeho podíl na tvorbě hrubé přidané hodnoty (HPH) 23,4% což je o 0,7 procentního bodu více než v roce 2009, kdy klesl kvůli hospodářské krizi o více než 1,6%. (Český statistický úřad)

Zpracovatelský průmysl má největší podíl na konečné spotřebě energie v České republice. Největšími spotřebiteli energie jsou hutnictví železa a oceli, chemický průmysl a výroba minerálních produktů. Připadá na ně více než 64% celkové spotřeby energie ve zpracovatelském průmyslu. (EUROSTAT)

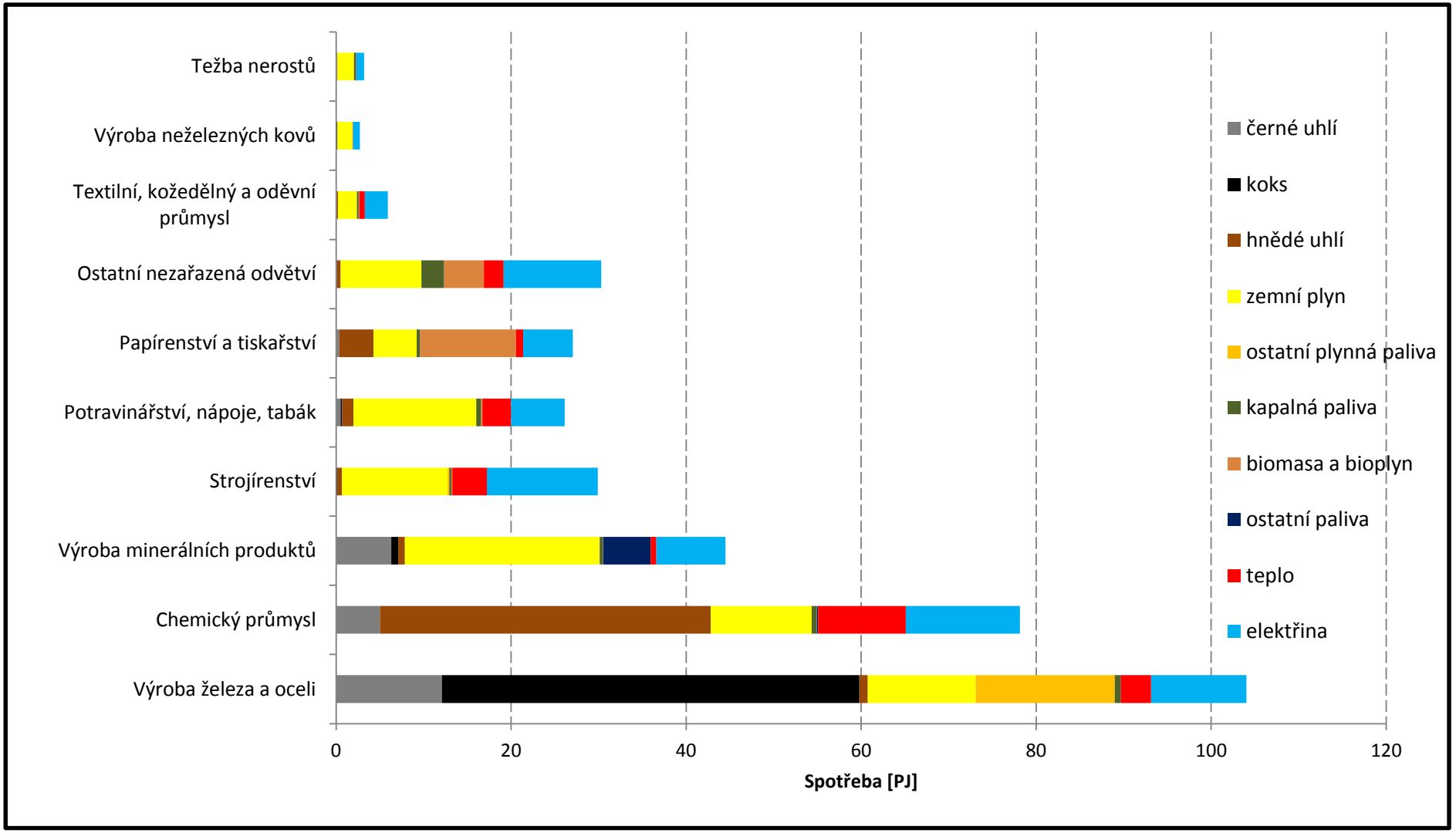
V následující tabulce a grafech jsou prezentovány analýzy spotřeby paliv a energie v hlavních průmyslových odvětvích ČR. Vzhledem k neúplnosti a rozdílnosti dat z různých datových zdrojů, je primárně prezentována analýza konečné spotřeby v průmyslu dle Evropského statistického úřadu EUROSTAT.

Tabulka 1 - Konečná spotřeba energie v průmyslových sektorech (2011)

[PJ]	Tuhá	Plynná	Kapalná	Biomasa a bioplyn	Teplo	Elektřina	Celkem
Výroba železa a oceli	60,75	28,24	0,68	0,02	3,45	10,89	**104,02**
Chemický průmysl	42,81	11,53	0,73	0,02	10,02	13,04	**78,15**
Výroba minerálních produktů	7,85	22,30	5,78	0,02	0,65	7,91	**44,50**
Strojírenství	0,67	12,26	0,23	0,13	3,96	12,65	**29,89**
Potravinářství, nápoje, tabák	1,99	14,02	0,59	0,13	3,27	6,13	**26,12**
Papírenství a tiskařství	4,27	4,94	0,41	10,96	0,82	5,65	**27,04**
Ostatní nezařazená odvětví	0,52	9,23	2,61	4,54	2,25	11,15	**30,29**
Textilní, kožedělný a oděvní průmysl	0,20	2,19	0,18	0,11	0,62	2,62	**5,91**
Výroba neželezných kovů	0,16	1,72	-	0,00	0,04	0,79	**2,72**
Těžba nerostů	0,15	1,88	0,23	0,02	0,03	0,90	**3,21**
Celkem	**119,36**	**108,30**	**11,42**	**15,95**	**25,10**	**71,72**	**351,85**

Zdroj: (EUROSTAT)

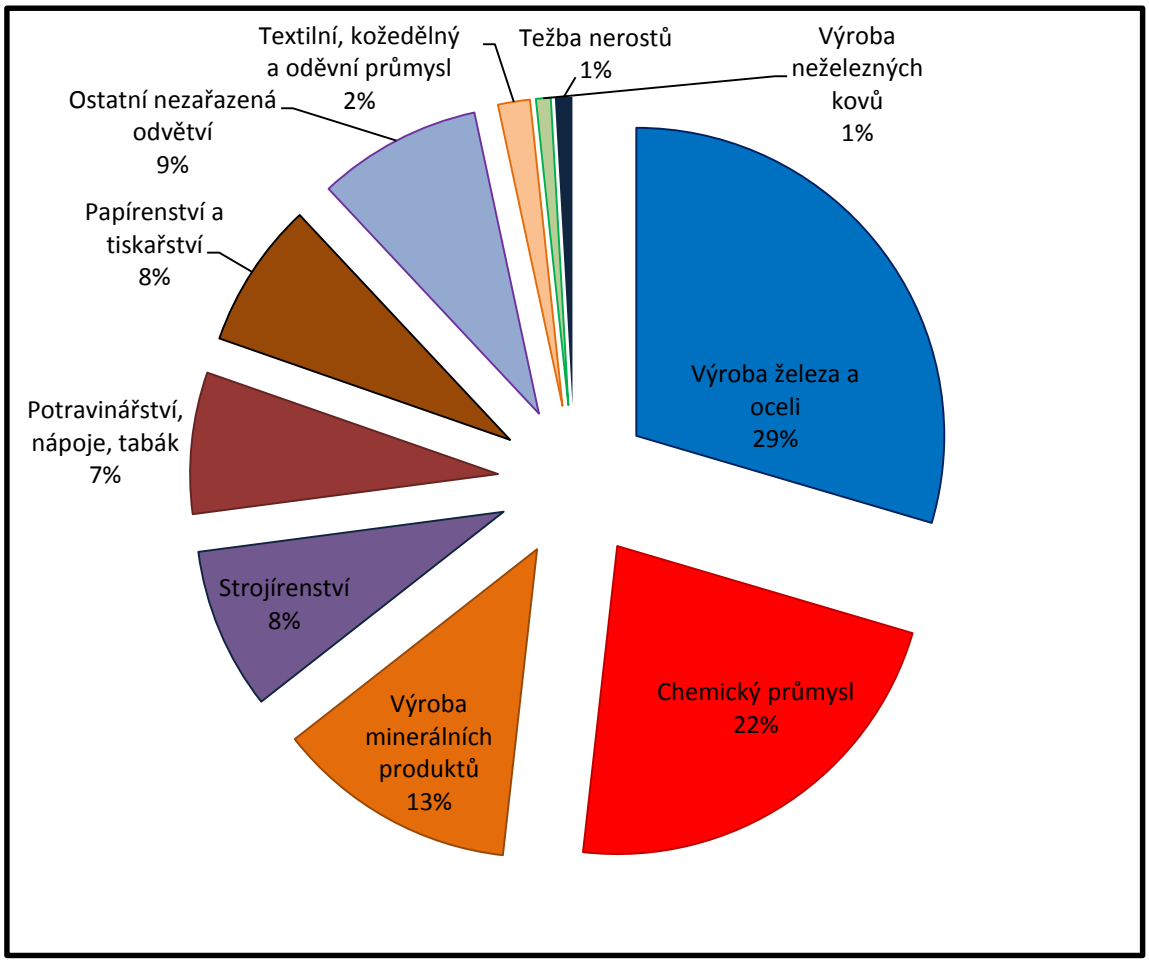
Obr. 3 - Přehled spotřeby energie v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu v roce 2011



Zdroj: (EUROSTAT)

Na základě analyzovaných statistických údajů je patrné, že průmyslovým odvětvím s nejvyšší absolutní spotřebou paliv a energie je výroba kovů včetně hutního zpracování. Druhým největším spotřebitelem je chemický průmysl, dále výroba minerálních produktů, strojírenství, papírenský průmysl a potravinářství.

Obr. 4 - Struktura konečné spotřeby energie v průmyslových sektorech v roce 2011



Zdroj: (EUROSTAT)

3. Potenciál úspor energií v průmyslu v ČR

3.1 Potenciál úspor energie v konečné spotřebě průmyslu

Energetická náročnost českého zpracovatelského průmyslu je dána především vysokým podílem energeticky náročných odvětví, ale také k tomu přispívají nemoderní, málo efektivní technologie. Mezi příčiny patří nízká účinnost využití energie ve spotřebičích (zastaralé technologie, nízká míra využití atd.), nedostatečné vybavení regulačními a měřícími systémy nebo slabé využití energetického managementu, ale také nízká nebo téměř žádná motivace k vylepšování účinnosti (Truxa, a další, 2008).

Tabulka 2 - Technický potenciál vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005)[3]

Odvětví	Potenciál úspor (PJ)	Podíl potenciálu na současné spotřebě odvětví (%)	Podíl na spotřebě průmyslu (%)
Ostatní nezařazená odvětví	9,13	28,4	2,2
Těžba nerostů (mimo paliv)	0,65	28,2	0,2
Hutnictví neželezných kovů	1,16	28,5	0,3
Textilní, kožedělný a oděvní průmysl	3,24	29	0,8
Papírenství a tiskařství	8,15	29,6	2
Potravinářství, nápoje, tabák	10,31	32,5	2,5
Strojírenství a ostatní zpracování kovů	13,36	28,8	3,3
Výroba minerálních produktů	15,51	29,9	3,8
Chemický průmysl	14,53	18,7	3,6
Výroba železa a oceli	18,24	14,9	4,5
Celkem	**94,28**		**23,2**

Zdroj: (Truxa, a další, 2008)

[3] Podrobnější tabulka technického potenciálu vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005) – Příloha č. 3.

Jedná se o odborný odhad technického potenciálu do roku 2025. Tento odborný odhad zpracovaný pražskou firmou EkoWATT bere ohled na:

- výši a strukturu konečné spotřeby v jednotlivých podsektorech zpracovatelského průmyslu jako výchozí základ pro odhad
- výsledky a poznatky ze zpracování energetických auditů v průmyslu
- typologii hlavních skupin úsporných opatření, která jsou aplikovatelná ve zpracovatelském průmyslu a jejich váhu při čerpání potenciálu úspor
- v té době dostupné techniky pro úspory energie
- každému opatření byla přiřazena váha, která se kvůli zjednodušení neměnila v různých odvětvích

Potenciály vylepšování energetické efektivnosti se v různých průmyslových odvětvích přirozeně hodně liší (*Tabulka 2 - Technický potenciál vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005)*. Největší část energie lze ušetřit v nejnáročnějším odvětví – ve výrobě železa a oceli, avšak celkový relativní potenciál úspor v porovnání se spotřebou v roce 2005 je největší v potravinářském průmyslu.

Tabulka 3 - Technický potenciál úspor energie v průmyslu podle typu opatření (oproti konečné spotřebě roku 2005)[4]

Typ opatření	Potenciál úspor (PJ)	Podíl na spotřebě v průmyslu (%)
Energetický management a organizační opatření	31,12	7,6
Výroba a distribuce tepla, vytápění, klimatizace	30,87	7,6
Elektrické pohony a osvětlení, stlačený vzduch, chlazení	2,89	2,1
Průmyslové budovy	8,73	0,7
Technologie, odpadní teplo	20,67	5,1
Celkem	**94,28**	**23,2**

Zdroj: (Truxa, a další, 2008)

Největší část potenciálu úspor připadá na levné typy opatření, především na vylepšování energetického managementu a na optimalizaci systému výroby a distribuce tepla.

[4] Podrobnější tabulka technického potenciálu úspor energie v průmyslu podle typu opatření (oproti konečné spotřebě referenčního roku 2005) – Příloha č. 4.

Další prací zabývající se potenciálem úspor energií je Zpráva nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České Republiky v dlouhodobém časovém horizontu. Ve zprávě NEK[5] figurují 4 scénáře možného vývoje konečné spotřeby energie až do roku 2050 – scénář A, C, D a E. Scénář A – vysoký (BAU[6]), ve scénáři se předpokládá, že nynější velká aktivita Evropské unie na poli zvyšování energetické efektivnosti a využívání OZE[7] poleví a aktivita ČR bude negativní. Předpokládá se, že realizace opatření pro zvyšování energetické efektivnosti bude ovlivňována především trhem. V tomto scénáři se předpokládá růst celkové konečné spotřeby energie o cca 65% v porovnání s referenčním rokem 2005. Ve scénáři C – střední (postupná intenzifikace) se předpokládají následující skutečnosti. EU bude neustále aktivní na poli podpory zvyšování energetické efektivnosti a vyššího využívání OZE: Česká republika bude aktivní do té míry, aby splnila nejnutnější povinnosti člena EU. Předpokládá se, že dojde k pozvolnému vylepšování energetické efektivnosti využívaných technologií a pozvolný růst konečné spotřeby energie. Po roce 2035 by poté mělo dojít k ustálení konečné spotřeby energie na cca 1330PJ. Scénář E – nízký (energeticky efektivní) byl sestaven jako scénář s vysokou účinností využívaných zdrojů. Opět se předpokládá vysoká aktivita EU v oblasti podpory zvyšování energetické efektivnosti a vyššího využívání OZE. Avšak postoj ČR se změní a začne svou vlastní aktivitu na podporu zvyšování energetické efektivnosti. Po aplikaci a uplatnění nejmodernějších technologií a efektivní motivační strategie, poklesne konečná spotřeba energie do roku 2050 o cca 25%. Scénář D- nízký střední je charakterizován pozvolným vylepšováním energetické efektivnosti užívaných technologií a výrazným vylepšením energetické efektivnosti v sektoru dopravy. V tomto scénáři dojde k nepatrnému nárůstu celkové spotřeby energie z roku 1 123 PJ v roce 2005 na 1 206 PJ v roce 2050 (Nezávislá energetická komise, 2008).

Vyčíslení potenciálu vychází z rozdílu konečné spotřeby energie ve vývojovém scénáři A oproti scénáři C a scénáři E (Nezávislá energetická komise, 2008). Energetická náročnost na konečné spotřebě energie je dána podílem konečné spotřeby energie a

[5] Zkratka NEK znamená „Nezávislá energetická komise“, což je zkrácenina pro „Nezávislá odborná komise pro posouzení energetických potřeb České Republiky v dlouhodobém horizontu“. Tato komise byla zřízena na základě usnesení vlády ČR č. 77 ze dne 24. ledna 2007.

[6] BAU – „business as usual“, jedná se o referenční scénář, který počítá s nezměněným vývojem podle současného trendu.

[7] OZE – zkratka pro „Obnovitelné zdroje energie“.

HDP[8] a pro každý scénář se předpokládá průměrný roční pokles energetické náročnosti na konečné spotřebě energie (scénář A – 1,4%, scénář C – 2,1%, scénář E – 3% a scénář D – 2,3%) (Nezávislá energetická komise, 2008).

Tabulka 4 - Potenciál úspor energie v celkové konečné spotřebě energie podle jednotlivých odvětví NH

PJ	do 2030		do 2050	
	Min	Max	Min	Max
Domácnosti	29,26	66,03	55,86	126,04
Terciér	9,32	25,17	19,97	47,15
Průmysl	103,22	234,94	264,42	503,00
Doprava	46,62	128,14	143,55	267,92
Ostatní	5,32	10,26	15,33	28,03
Celkem	**193,74**	**464,54**	**499,13**	**972,15**

Zdroj: (Nezávislá energetická komise, 2008)

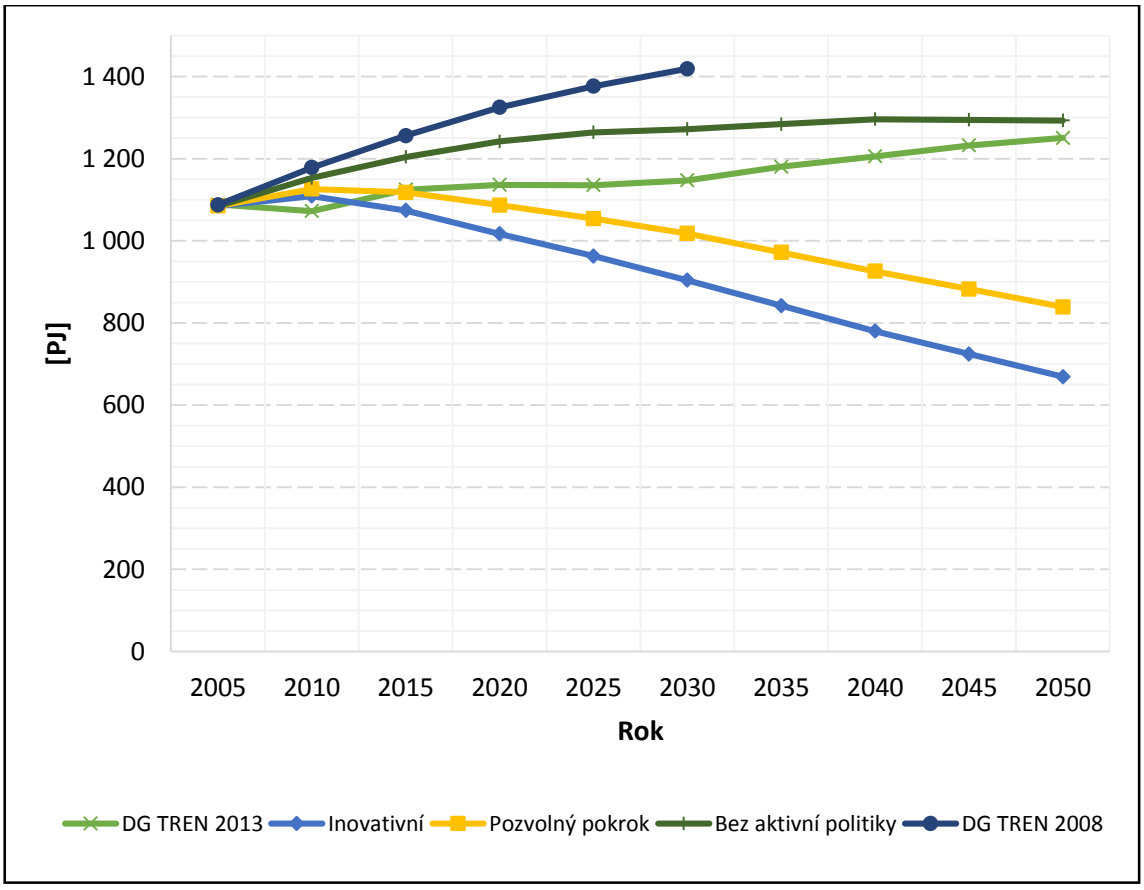
Jak vidíme i v této práci je potenciál úspor energií v průmyslu poměrně značný. V roce 2030 by úspora měla činit minimálně 103,22 PJ a maximálně zhruba 234,94 PJ. Pokud srovnáme oba odborné odhady, dojdeme k závěru, že scénář C (Nezávislá energetická komise, 2008) se poměrně shoduje s odborným odhadem potenciálu v práci EkoWATTu [9] (Truxa, a další, 2008).

Problematikou potenciálu úspor energií v konečné spotřebě v České republice se zabývá také studie Wuppertálského institutu pro klima, životní prostředí a energetiku, zpracovanou pro Hnutí DUHA v roce 2009 (Lechtenböhmer, et al., 2009) . Tato publikace vychází především ze scénáře C a E (Nezávislá energetická komise, 2008) a z práce Evropské komise – DG TREN 2008[10] (European Commission, 2008). V této práci byly vytvořeny 3 scénáře možného vývoje konečné spotřeby energií v ČR – scénář bez aktivní politiky, s pozvolným pokrokem a inovativní přístupem. Scénář bez aktivní politiky je založen na scénáři C ze zprávy NEK. Tento scénář předpokládá pozvolné navyšování spotřeby až do roku 2040 na hodnotu zhruba 1300PJ[11]. Relativně pomalý růst konečné spotřeby energie od roku 2020 je způsoben předpokládaným poklesem

[8] HDP neboli „hrubý domácí produkt“ je celková peněžní hodnota statků a služeb vytvořená za dané období na určitém území.
[9] V práci EkoWATTu se počítá s časovým horizontem do roku 2025, kdežto ve zprávě NEK do roku 2030 respektive 2050, ale oba vycházejí ze stejného referenčního roku 2005.
[10] DG TREN 2008 - Directorate-General for Energy and Transport (trends to 2030).
[11] viz. Obr. 5 - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech *2005-2050*.

počtu obyvatel na 9,4 mil. v roce 2050[12] (European Commission, 2008). Scénář pozvolného pokroku se opírá o scénář E ze zprávy NEK. Předpokládá se růst spotřeby až do roku 2015 a poté pokles. V roce 2050 by měla být konečná spotřeba energie o 23% nižší než v referenčním roce 2005[13]. Ve třetím scénáři s inovativním přístupem se počítá s více ctižádostivým prosazováním politiky energetické efektivnosti. Očekávaná konečná spotřeba v roce 2050 by se měla pohybovat ještě o 20%[14] níž než předpokládaná spotřeba ve scénáři s pozvolným pokrokem (Lechtenböhmer, a další, 2009).

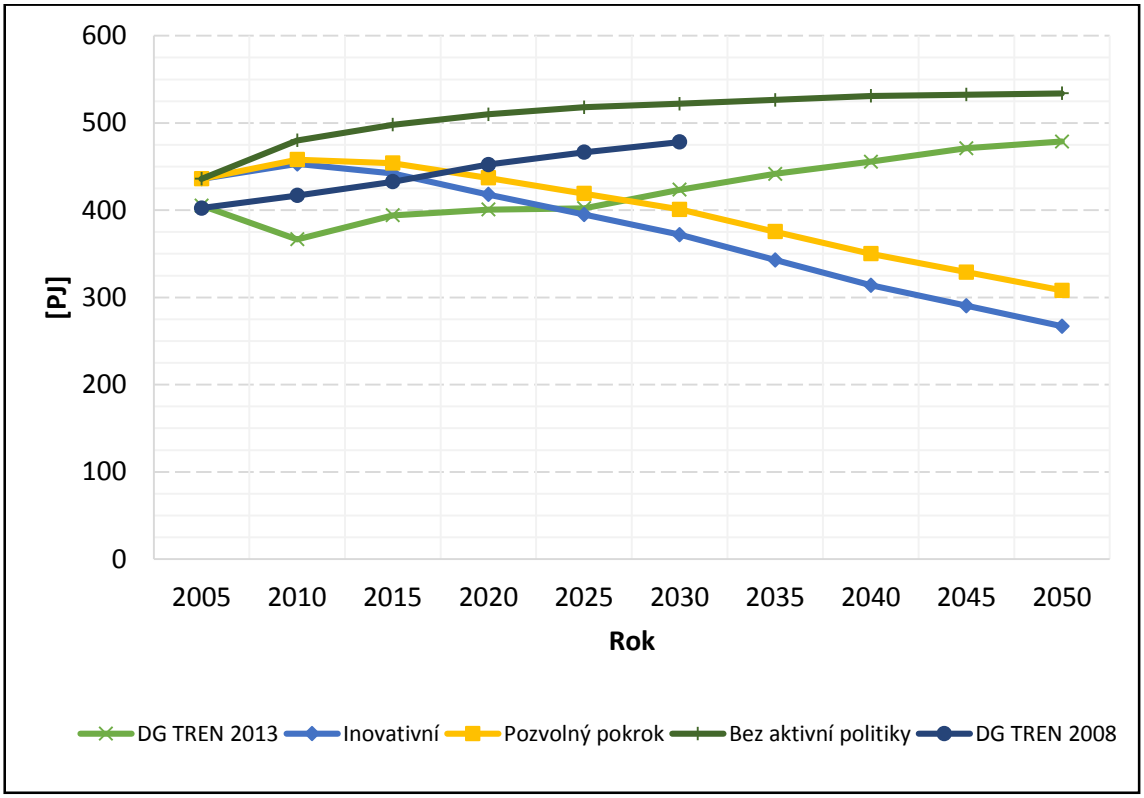
Obr. 5 - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech 2005-2050[15]



Zdroj: (Lechtenböhmer, a další, 2009), (European Commission, 2014)

[12] Toto tvrzení je založeno na demografických datech obsažené v DG TREN 2008. V aktualizovaném vydání DG TREN 2013 se však spíše předpokládá růst obyvatelstva až na 10,7 mil. (European Commission, 2014).
[13] viz. Obr. 5 - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech 2005-2050.
[14] viz. Obr. 5 - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech 2005-2050.
[15] Tabulka k Obr. *5* - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech *2005-2050* –Příloha č.5

Obr. 6 - Porovnání scénářů vývoje spotřeby v průmyslovém sektoru v letech 2005-2050[16]



Zdroj: (Lechtenböhmer, a další, 2009), (European Commission, 2014)

Scénář bez aktivní politiky předpokládá roční snížení spotřeby o 1,5% jako technologické vylepšení a organizační opatření. Avšak toto snížení spotřeby nedokáže vykompenzovat růst průmyslové spotřeby energie plynoucí z růstu HDP. Konečná spotřeba energie v sektoru průmyslu stoupne ze 436 PJ v roce 2005 na 534 PJ[17] v roce 2050. Ve scénáři pozvolného pokroku se očekávané snížení spotřeby v průmyslu zvýší až na 3 % ročně. Důležité je hlavně zvýšení energetické efektivnosti, které by mohlo být realizováno také zvýšením ceny energií. Inovativní přístup v průmyslovém sektoru by měl přinést v roce 2050 úsporu 13% oproti scénáři s pozvolným pokrokem (Lechtenböhmer, a další, 2009).

[16] Tabulka k Obr. *5* - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech *2005-2050* – Příloha č.5.

[17] viz. Obr. 6 - Porovnání scénářů vývoje spotřeby v průmyslovém sektoru v letech 2005-2050

3.2 Typy úsporných opatření

3.2.1 Energetický management a organizační opatření

Cílem energetického managementu je dosažení spolehlivého, hospodárného a environmentálního provozu při pokrytí všech energetických potřeb systému. Dvěma základními cíli jsou:

- Optimalizace spotřeby energie
- Optimalizace výroby a dodávky energie (Energetická agentura Zlínského kraje, o.p.s.)

K optimalizaci spotřeby energie je nutné zajistit optimální stav všech provozovaných energetických zařízení, zajistit hospodárné využití všech využívaných forem energie (paliv), zajistit dodávku potřebného množství energie pro výrobu v požadované kvalitě a také zajištění spolehlivosti této dodávky. Mezi hlavní nástroje energetického managementu patří:

- Energetický audit
- Benchmarking[18]
- Monitoring a Targeting (M&T) – jedná se o metodu energetického řízení, která se aplikuje v existující struktuře firmy a je založena na sběru a vyhodnocení dat s následnou realizací nápravných opatření. (Truxa, a další, 2008)

V této oblasti je velice obtížné odhadnout potenciál úspor energie. Liší se podle průmyslových odvětví, ale obecně platí, že potenciál úspor je větší v odvětvích lehkého průmyslu než v odvětvích těžkého. K organizačním opatřením nejsou přiřazeny žádné investice a podle předchozích studií, energetických auditů a praktických poznatků lze odhadnout potenciál zhruba na 5% (Truxa, a další, 2008). Energetický management může přinést dodatečných 5%, v některých případech až 15%, při nízkých investičních nákladech na zavedení měřící a regulační techniky a softwarového vybavení. Zavedení systému energetického managementu a organizační opatření patří do beznákladových až nízkonákladových opatření a jejich návratnost se pohybuje v řádu několika měsíců až několika let (Truxa, a další, 2008).

[18]Benchmarking je srovnání s nejlepším nebo odvětvovým průměrem za účelem odhalení příležitostí ke zlepšení.

3.2.2 Využití odpadního tepla

Nejrůznější technologické procesy produkují velká množství odpadního tepla, které je odváděno do okolí, kde není dále využito. Odpadní teplo se nejvíce využívalo k ohřevu nebo předehřevu teplé užitkové vody. To však není možné aplikovat, především pokud není zajištěn trvalý odběr vznikajícího využitelného tepla. Pomocí speciálních výměníků můžeme realizovat využití odpadního tepla z komínových plynů (spalin) nebo z průmyslových procesů, které se transformuje pro následné využití jako např.:

- Výroba elektrické energie ORC systémy (Organický Rankinův Cyklus)
  Systém ORC je technologické zařízení vyžívající nízkopotenciální zdroj tepla k přeměně na elektrickou energii. Zdrojem nízkopotenciálního tepla mohou být spaliny, odpadní kapaliny nebo pára.
- Chlazení objektů a průmyslových procesů absorpčními chladiči
  Na rozdíl od elektřinou poháněných kompresorových chladičů jsou absorpční chladiče poháněny teplem z celé řady zdrojů – párou, horkou vodou, kapalnými nebo plynnými palivy, výfukovými plny nebo jejich kombinací.
- Rekuperace, vytápění, nebo následné využití tepla pro potřeby průmyslových procesů (Truxa, a další, 2008)

Opatření na využití odpadního tepla patří především do kategorie vysokonákladových opatření. Jejich ekonomická návratnost záleží na způsobu, jakým jsou jednotlivá opatření řešena technicky. V převážné míře se však jedná o opatření ekonomicky návratná s dosahovanou dobou návratností v rozmezí cca 3-10let.

3.2.3 Snížení tepelných ztrát v budovách

Mezi opatření realizovatelná v průmyslových budovách za účelem snížení tepelných ztrát patří:

- Tepelná izolace vnějšího pláště budov
- Výměna otvorových výplní (okna, světlíky, dveře, vrata)

Tepelná izolace ovšem nemůže být aplikovaná všude. Zejména v odvětvích těžkého průmyslu, kde tepelná izolace výrobních hal nemá smysl. Technický potenciál

úspor energií v budovách v průmyslovém sektoru se pouze odhaduje na základě srovnání s jinými sektory a může dosáhnout až 30% tepla na vytápění průmyslových budov (Truxa, a další, 2008). Opatření, zajišťující úsporu tepla, jsou logicky investičně náročnější a návratnosti prostředků, investovaných do úspor energií se pohybují mezi 10-15 lety. I desetiletá návratnost je pro realizaci v průmyslu těžko představitelná, což je hlavní překážkou v realizaci těchto opatření.

3.2.4 Zlepšení energetické efektivnosti

Do této kategorie opatření patří:

- Efektivnější kotle a záměna paliva. V průmyslu stále existuje v menší míře potenciál výměny uhelných kotlů za kotle s vyšší účinností, které zároveň využívají palivo s nižším dopadem na životní prostředí. Záměna paliva především z uhlí a kapalných paliv na zemní plyn (Truxa, a další, 2008).
- Snížení ztrát při distribuci tepla. Jedná se zejména o opatření nové nebo doplnění staré tepelné izolace parních a horkovodních rozvodů tepla, případně přechod z parního na horkovodní systém. V případě výměny tepelné izolace se jedná o nízkonákladové opatření s rychlou dobou návratnosti.
- Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla (KVET). Hlavní technologií KVET ve velkých průmyslových zdrojích jsou parní turbíny (od jednotek MW_e)[19]. V malých a středních podnicích to jsou především plynové kogenerace.
- Vysoce energeticky efektivní systémy vytápění.
- Úspory energie v technologických procesech. Toto opatření obsahuje širokou škálu způsobů jak realizovat úspory. Opatření se liší v každém průmyslovém odvětví i podniku. Jedná se většinou o vysokonákladové opatření, které má za úkol snížení nákladů, zefektivnění technologického procesu nebo splnění environmentálních požadavku (Truxa, a další, 2008).

[19] MW_e – jednotka elektrického výkonu turbíny.

3.2.5 Snižování ztrát v pohonech

V celkové spotřebě el. energie v průmyslu tvoří cca 60% spotřeba pro pohon mechanických zařízení (Pavelková).V průmyslu a ve výrobních podnicích pracuje asi třicet milionů elektromotorů, které zajišťují bezpečný provoz výroby a všech ostatních okrajových zařízení (Hašpl, 2008). Pouze malá část z nich je řízena v závislosti na otáčkách. Růst podílu elektromotorů v průmyslu však závisí na požadavcích na optimalizaci výrobních procesů, snižování nákladů a efektivní využívání energie. Potenciál úspor v pohonech je dán především zastaralým zařízením a předimenzovanými výkony elektrických pohonů. Náhrada předimenzovaného pohonu jiným vysoce energeticky efektivním v kombinaci se správnou údržbou může přinést úsporu elektrické energie ve výši 20-30% a jedná se o opatření se středně vysokými náklady (Truxa, a další, 2008). Další možností je zavedení pohonů s proměnnými otáčkami. Elektronické řízení otáček motoru v závislosti na zatížení mohou ušetřit až 40% el. energie na pohony (Truxa, a další, 2008). Použití pohonů s řízenými otáčkami je vhodné zejména pro pohony čerpadel a ventilátorů s proměnným zatížením. Všechny tyto opatření spadají do kategorie vysokonákladových a ve většině případů ekonomicky návratných. Doba návratnosti se pohybuje v rozmezí 5-10let a v některých případech i kolem 3 let (Truxa, a další, 2008).

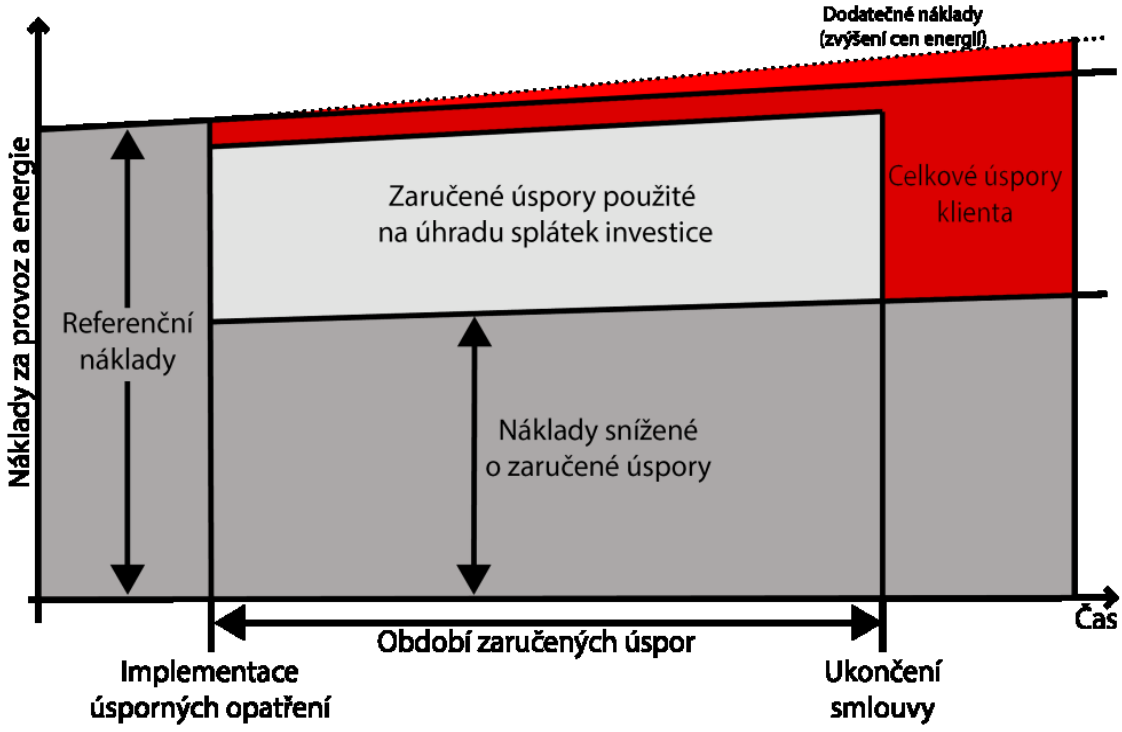
4. Metoda řešení EPC (Energy Performance Contracting)

4.1 Podstata metody EPC

Rostoucí ceny energie kladou nároky na provozovatele a podněcují zájem o snižování její spotřeby. Je tedy obecně známo, že energie, která je spotřebována zbytečně, je ztracena. Zájem je především o projekty, které jsou ekonomicky návratné. K tomu je potřeba znalostí vhodných technologických opatření, zkušeností z praxe, a hlavně investiční prostředky. Všechny výše zmíněné nezbytnosti obsahuje metoda EPC, která se v češtině nazývá energetické služby se zárukou. (Sochor, 2010)

Princip metody EPC je založen na odlišném způsobu hospodaření s energiemi. Spočívá v návrhu a instalaci úsporných opatření v kombinaci se zajištěním finančních zdrojů. Investice je splácena z uspořených provozních nákladů postupně a za jejich dosažení dodavatel energetických služeb smluvně ručí. (Sochor, 2010)

Obr. 7 - Princip metody EPC

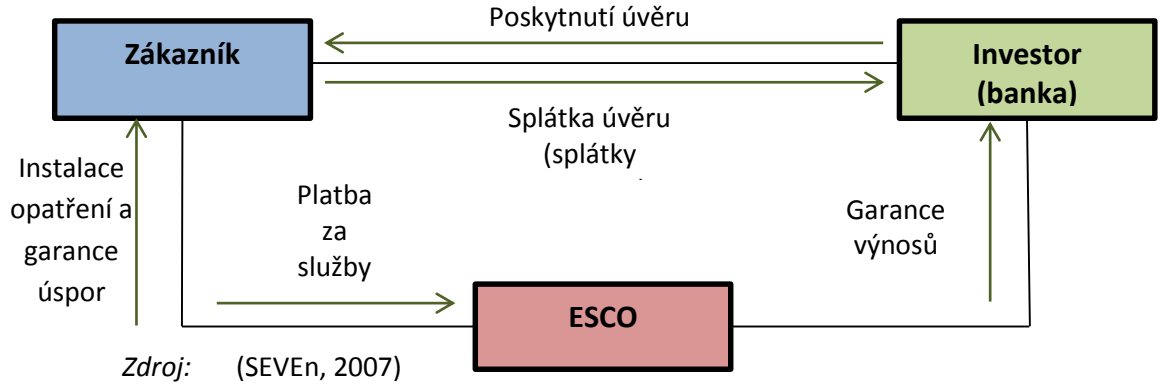


Zdroj: (SEVEn, 2007)

Energy Performance Contracting je poměrně komplexní služba upravující energetické hospodářství bez nutnosti potřebných investičních prostředků v době instalace opatření. Jde o projekt na klíč, který bere v úvahu všechny oblasti užití energie a obsahuje veškeré činnosti nutné k dosažení energetických úspor. Projekt je vždy přizpůsoben konkrétnímu zákazníkovi. Služby, které jsou společně s EPC poskytovány zahrnují energetickou analýzu (může být v podobě energetického auditu, ale v některých částech je důkladnější), návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů, instalaci a zprovoznění navržených zařízení, pravidelnou údržbu, výcvik obsluhy, zajištění měření a sledování dosažených výsledků, dlouhodobý dohled nad funkčností a výkonností instalovaného zařízení a většinou také financování projektu (ve vhodných případech může být využit jiný finanční zdroj). Důležitým předpokladem pro výpočet úspor je neomezení činnosti jakou zákazník vykonává, čímž získáme stabilní referenční náklady. Dodavatel služby však dostane za své služby plně zaplaceno jen tehdy, přinese-li projekt úspory energie, které jsou ve smlouvě zaručeny. Platba dodavateli je ve většině případů nižší než celková úspora, takže už v době trvání projektu je pro něj finančně výhodný. Projekty EPC jsou optimem mezi investicí a úsporou.

Dodavatelem metody EPC jsou firmy energetických služeb označované jako ESCO[20]. Typická firma energetických služeb nabízí spotřebiteli energie (svému zákazníkovi) vždy komplex služeb spojených s úsporami energie. Jsou to služby projekční, inženýrské, technické, manažerské a většinou i finanční služby. Smyslem těchto služeb je snížit zákazníkovi náklady na energii nebo umožnit její účinnější využívání. (SEVEn, 2007)

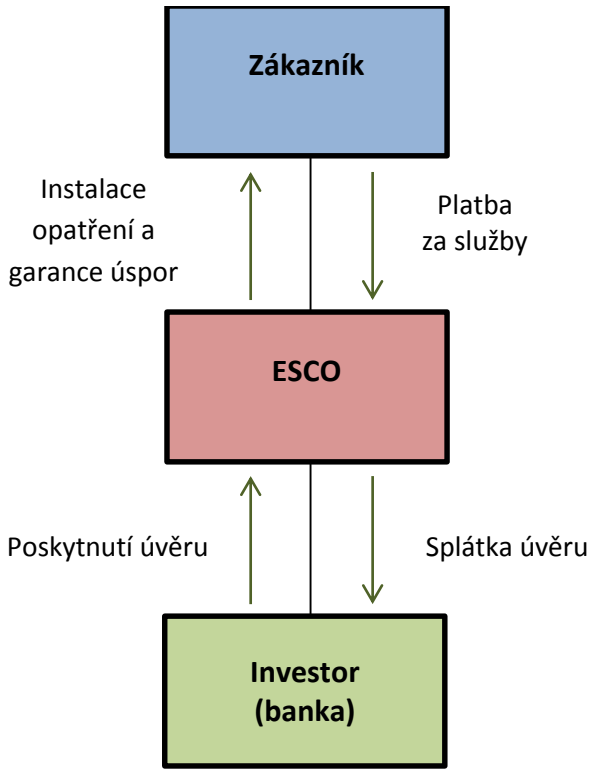
Obr. 8 - ESCO jako garant úspor a úvěru



Zdroj: (SEVEn, 2007)

[20] ESCO – zkratka pro „Energy Service Company“, což znamená „Firma energetických služeb“.

Obr. 9 - ESCO jako přímý poskytovatel financování a garant úspor



Zdroj: (SEVEn, 2007)

4.2 Kdy a kde použít metodu EPC

Metoda EPC je aplikovatelná především v případech s dostatečným potenciálem energetických úspor. Přínosem je především v případech kdy zákazník nedisponuje dostatečnými prostředky pro úspěšnou realizaci energetických opatření (zkušenosti, kvalifikace, volná kapacita pracovníků nebo možností financování). Vhodným typem opatření jsou především úpravy technologických zařízení ve stávajících budovách a areálech. Důležitá je také instalace nového nebo úprava stávajícího systému měření a regulace (tzv. MaR). (Mezinárodní konference o EPC, 2013)

Úspory energií v budovách lze v zásadě dělit na dva základní typy:

- Stavební opatření (zateplení pláště budov, výměna oken…)
- Technologická opatření

Stavební opatření nejsou příliš vhodná k řešení metodou EPC a to ze dvou důvodů. Návratnost takových projektů bývá příliš dlouhá (není výjimka 20 a více let), což je nad

rámec přijatelnosti projektů řešených metodou EPC. Druhým důvodem jsou záruky za uspořené peníze. Pokud zateplíme budovu, nebo vyměníme okna a práce jsou provedeny správně, pak budova prakticky šetří sama a není za co ručit. Pro stavební opatření je nejdůležitější nalezení vhodného financování. Z těchto důvodů jsou stavební opatření většinou doplňkovými, které se řeší u projektů EPC. U technologických opatření je pole působnosti podstatně větší a návratnost kratší. Jedná se např. o zvýšení účinnosti přeměny energie. Prostřednictvím zvýšené efektivity tak může být významně snížena spotřeba. Pro zlepšení efektivity se doporučuje přejít na dosud nevyužité energetické technologie (rekuperace tepla, využití odpadního tepla, kondenzační kotle apod.). (Mezinárodní konference o EPC, 2013)

Základním stavebním kamenem projektů řešených metodou EPC je dobře připravená a vyvážená smlouva zachycující všechny dojednané požadavky zákazníka. Smluvní vztah obvykle trvá od čtyř do patnácti let (v zahraničí se realizují projekty s dobou trvání kratší i delší) a po tuto dobu dochází k postupnému splácení vynaložených investičních prostředků, nákladů za poskytnutí finančních prostředků a nákladů za související servisní činnost.

Firma energetických služeb je za své služby placena na základě dosažených úspor energie. V případě, že není dosažen očekávaný objem úspor, nezůstane jí celý objem splátek a je krácena na příjmech. Přesný způsob stanovení splátek a další podrobnosti závisejí na konkrétním smluvním ujednání mezi dodavatelem (firmou energetických služeb - ESCO) a zákazníkem.

Využití metody EPC však není univerzální. Velmi záleží na kvalitní úvodní fázi přípravy takového projektu, ze které vyplynou základní informace o potenciálu úspor energie a o vhodnosti využití metody EPC. Metody EPC jsou v ČR nejčetnější ve školství (základní, střední i vysoké), ve zdravotnictví (nemocnice, léčebny), u ostatních veřejných budov (plavecké bazény, zimní stadiony apod.) a uplatnění nacházejí i v privátním sektoru. Problémem však je využít metodu EPC v organizačních složkách státu. Tady narážíme na bariéru v zákoně č. 218/2000 o rozpočtových pravidlech (Sochor, 2010), které nedovolují organizačním složkám státu přijímat dodavatelský úvěr (vytvářet dlouhodobé závazky) – EPC skryté úvěrování. (Mezinárodní konference o EPC, 2013)

V průmyslu však není tato metoda řešení úspor příliš rozšířená. Hlavním důvodem je její pro průmysl dlouhá doba návratnosti. Průmyslové podniky většinou neschvalují investice s dobou návratnosti delší než 6 let. Reálně existuje v ČR asi 10 projektů EPC v průmyslových podnicích, kdežto projektů ve veřejném sektoru je více než 20x tolik. Důvodem je především to, že podniky realizují úspory energie sami (vlastní rozvoj firmy) a nemusí se s nikým dělit o nadúspory. Navíc takový projekt je pro ně i ekonomicky rychleji návratný. Kdežto u municipalit, kde je často omezený rozpočet, se jedná o skvělý nástroj, jak zrealizovat modernizaci energetického hospodářství bez vlastních investic.

4.3 EPC vs. Energy Contracting

Na první pohled obdobou metody EPC je metoda Energy Contracting. Tento termín dosud není plně ustálen a má v češtině ekvivalenty v podobě termínů dlouhodobý pronájem energetického zdroje, energetický kontrakting, dlouhodobá smlouva o dodávkách energie a podobně. Jeho cílem jsou převážně komunální tepelné zdroje (Sochor, 2010).

V současné době se majitelé a provozovatelé energetických zdrojů (týká se především centrálního zásobování teplem) setkávají s uvedenou metodou poměrně často. Velké i menší, tuzemské i zahraniční firmy nabízejí majitelům komunálních tepelných zdrojů jejich rekonstrukci včetně případné renovace rozvodů tepla i výměníkových stanic. V tomto případě se jedná o nabídku dlouhodobého pronájmu tepelného systému většinou na dobu kolem patnácti let s tím, že je obvykle nabízeno dlouhodobé garantování ceny dodávaného tepla. S nabídkou přitom souvisí i zajištění potřebných investičních prostředků. Vložené prostředky pak firma získává nazpět efektivnější výrobou a distribucí energie po celou dobu trvání smluvního vztahu. (Energetika na úrovni kraje, měst a obcí, 2003)

Rozdíl oproti metodě EPC je především v pojetí, kdy při energetickém kontraktingu je zájmem firmy energetických služeb dodat (a prodat) přinejmenším sjednané množství energie. Nedochází tedy k cílově shodnému zájmu firmy a zákazníka jako v případě EPC (tzn. dosažení maximální, ekonomicky efektivní úrovně úspor energie). Investiční prostředky nejsou kryty z úspor konečné spotřeby energie (jde o snížení spotřeby primární energie) a realizační firmy neručí za výši uspořené energie, ale

například za cenu dodávané energie. Finanční rámec spotřeby energie je ovšem vymezen nejen cenou, ale i technickým objemem spotřebované energie a ten se v případě energetického kontraktingu na straně konečné spotřeby nesnižuje. Úspory energie na straně spotřeby by dokonce mohly zabraňovat uskutečnění sjednaných dodávek energie a ohrožovaly by návratnost projektu (Sochor, 2010).

Zjednodušeně je metoda energetického kontraktingu obvykle pouhým posunutím rozhraní mezi dodavatelem a odběratelem o jeden stupeň dál, kdy mezi ně vstoupí prostředník v podobě nájemce kotelny nebo výměníkových stanic. (Energetika na úrovni kraje, měst a obcí, 2003)

Obě metody mají samozřejmě na trhu své místo a svého zákazníka si najdou. Nelze je ovšem zaměňovat, protože obě mají podstatně rozdílný charakter. Tuto skutečnost však zatím zákazníci někdy nedovedou rozlišit a obě metody jsou běžně brány jako ekvivalentní. Z tohoto důvodu může docházet k nedorozuměním, která neposlouží ani jedné straně, zvláště při vypisovaných výběrových řízeních, kdy uvedené dva přístupy lze jen velmi obtížně porovnávat.

4.4 Výhody metody EPC

Realizované projekty EPC přináší zákazníkovy mnoho výhod:

- Snížení spotřeby energie a tím i snížení plateb za spotřebovanou energii
- Nalezení skrytého zdroje financování
- Snížení dalších provozních nákladů, zejména nákladů na provoz a údržbu zařízení
- Smluvně garantované snížení spotřeby, což znamená minimalizaci rizik za dosažení úspor
- Snížení negativních vlivů na životní prostředí, zejména emisí do ovzduší
- Firma energetických služeb má stejnou motivaci na dosažení úspor jako zadavatel
- Není potřeba počátečních finančních zdrojů, investice je splácena z uspořených nákladů

Úspory lze samozřejmě také realizovat mimo EPC, kdy si zákazník nechá zpracovat studii a sám rozhodne, která opatření pro něj mají přijatelnou dobu návratnosti. Zároveň však sám nese rizika nedosažení úspor. Výběr dodavatelů stejně jako výběr financování je pouze na zákazníkovi. V tomto případě se prakticky jedná o přirozený rozvoj firmy. (Sochor, 2010)

4.5 Počátky a vývoj metody EPC v ČR

První poznatky o energeticky úsporných projektech řešených metodou EPC se v České republice objevily brzy po roce 1990. Informace pocházely především z USA a Kanady, kde v té době probíhaly rozsáhlé programy ve veřejném sektoru. Krátce po prvních informací o metodě EPC, začaly vznikat v českých podmínkách také první firmy energetických služeb (Sochor, 2010).

Nejstarší společností byla EPS ČR, která vznikla na podzim roku 1993. V roce 2000 se společnost přeměnila na MVV Energie CZ, s.r.o. a tak funguje dodnes. V roce 1994 vzniklo Sdružení pro úspory energie se sídlem v Mostě. Pod názvem Středisko pro úspory energie s.r.o. poskytuje služby také dodnes. O málo později zahájily činnost česká zastoupení výrobců energeticky úsporných zařízení Honeywell a Landis & Gyr. Společnost Honeywell tuto činnost ukončila poprvé v roce 1998 a po opakovaném tříletém pokusu opět v roce 2008. Společnost Landis & Gyr po fúzi do společnosti Landis & Staefa a v roce 1999 po zapojení do jedné z divizí společnosti SIEMENS v této podobě funguje dodnes (Sochor, 2010).

Po roce 2000 se pokoušely nabízet a řešit projekty řešené metodou EPC společnosti DALKIA, EVČ, Komterm, MARTIA, ITES a některé další. Za zmínku ovšem stojí ještě tři společnosti. Jednou je společnost ENESA, a.s., která byla založena v roce 2005 aktivitou bývalých zaměstnanců společnosti MVV Energie CZ, kteří stáli u zrodu metody EPC u nás. V roce 2002 se spojily společnosti ABB a ECM Facility a založili účelově pro projekt v největší české nemocnici společnost EPC Motol s.r.o., která zrealizovala zatím největší podobný projekt v českých zemích. Společnost EPC Motol s.r.o. poskytuje dále svoje služby ve FN Motol. Skupina AB Facility a.s. zakoupila brněnskou firmu Energ s.r.o. a jejím prostřednictvím realizovala v posledních letech několik projektů (Sochor, 2010).

Po roce 1993 se podařilo realizovat metodou EPC několik projektů. V roce 1995 se však objevila poměrně velká překážka v podobě zákona o veřejných zakázkách. Nalezení způsobu, jak "odsoutěžit" metodou EPC trvalo několik let a další větší projekty se začaly objevovat až kolem roku 1999. Kromě firem energetických služeb se o rozvoj metody EPC zasadila nejvíce poradenská společnost SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s., která se snažila podněcovat další firmy, které by se touto metodou zabývaly. V roce 2000 se podařilo ve spolupráci s Ministerstvem financí ČR vnést do legislativy pojem dodavatelský úvěr, kterým se rozumí právě metoda EPC. Na základě toho se podařilo realizovat projekty v rezortu zdravotnictví a později také v rezortech školství a kultury. Přes velkou snahu se však nepodařilo prosadit tuto metodu ve větší šíři (Sochor, 2010).

Ve veřejné sféře je od počátku největší zájem o metodu EPC v komunální oblasti. Takové projekty se podařilo zrealizovat v řadě měst. Poslední dobou o podobné projekty projevují zájem také kraje. Lze konstatovat, že v posledních letech se projekty řešené metodou EPC objevují stále častěji. (Mezinárodní konference o EPC, 2013)

5. Modelový projekt EPC – Gumotex Břeclav

5.1 Charakteristika firmy a popis výchozího stavu

Gumotex je nástupnickou společností podniku, který vyráběl v roce 1950 ochranné oděvy z opryžovaného textilu. Od roku 1952 podnik vystupuje samostatně pod jménem Gumotex. Od počátku vyráběl pogumované materiály, později sportovní nafukovací výrobky jako lehátka, čluny a lodě. K velkému rozmachu výroby došlo v 60. a 70. letech minulého století, kdy byla zavedena výroba polyuretanové pěny a hlavními partnery se stali zákazníci z nábytkářského a automobilového průmyslu (Gumotex). Gumotex je významným českým výrobcem matrací. Pro automobily dodává pěnové díly, jako jsou např. výplně sedadel, tlumící díly z EPP[21] pěny do nárazníků a dveří, sluneční clony a další. Důležitým prvkem výroby jsou také technické textily a speciální produkty pro záchranné a humanitární akce, které používá IZS[22]. V roce 1991 byl Gumotex transformován na akciovou společnost a o tři roky později plně privatizován. Majoritní podíl vlastní finanční investoři – společnost Expandia a.s. a Milestone Partners a.s.. Gumotex je největším průmyslovým podnikem města i břeclavského regionu a ročním obratem kolem dvou miliard korun. Společnost zaměstnává okolo 1200 zaměstnanců a je certifikována podle norem ISO 9001, ISO/TS 16949 a ISO 14001 (Gumotex).Mezi klíčové technologie Gumotexu patří:

- Zpracování polyuretanových pěn
- Výroba postelových matrací
- Výroba dílů pro interiéry automobilů
- Výroba natíraných a nánosovaných textilů
- Výroba nafukovacích člunů a matrací (Gumotex)

Projekt EPC umožnil realizovat již dlouhou dobu zamýšlenou rekonstrukci tepelného hospodářství ve společnosti Gumotex. V celém areálu bylo vytápění uskutečněno parním systémem, se zajištěním technologické páry. V jednotlivých budovách byly výměníkové stanice pára-voda a vytápění bylo provedeno teplovodním

[21] EPP – extrudovaný polypropylen.
[22] IZS – integrovaný záchranný systém.

systémem. V budovách nebyla instalována žádná měřící ani regulační technika, tudíž často docházelo k přetápění nebo naopak nedostatečnému vytápění.

5.2 Popis řešení projektu

Když se v roce 2007 vedení společnosti rozhodlo realizovat projekt inovace tepelného hospodářství v areálu firmy, sešlo se mu 6 nabídek od renomovaných firem zabývajících se úsporami metodou EPC. Do finálového výběru se dostali nabídky společnosti KOMTERM a Energ[23]. Společnost KOMTERM přišla s nabídkou o celkové investici 15,78 mil. Kč a roční garantovanou úsporou 4,1mil. Kč, kdežto společnost Energ nabízela investici ve výši 26,14 mil. Kč a minimální roční garantované úspory ve výši 7,8mil. Kč. Obě nabídky byly koncipovány na osmiletý kontrakt. Nabídka od firmy Energ byla mnohem odvážnější, co se týče přístupu k rekonstruovanému zařízení.

Vybrána byla nabídka společnosti Energ, která byla z hlediska technického provedení a kvality technického návrhu výhodnější. Jednalo se o odvážný návrh, ve kterém byl očekáván vyšší objem úspor energie s kratší návratností. Realizovaní úsporných opatření v rámci projektu EPC nakonec činilo investici ve výši 24 225 000 Kč s roční garantovanou úsporou ve výši 7mil.[24] Kč. Smlouva o poskytování energetických služeb byla mezi zhotovitelem (Energ) a objednatelem (Gumotex) podepsána v listopadu roku 2007. Samotná realizace proběhla před topnou sezónou 2008/2009. Zprovoznění nově instalované technologie proběhlo v říjnu 2008. Celkové úpravy v rámci úsporných opatření zahrnovaly především:

- Rekonstrukci centrálního zdroje pro vytápění i technologickou potřebu v areálu (budova č. 4h – viz. Příloha č. 6 - Mapa areálu firmy Gumotex)
- Výstavbu nové teplovodní sítě v areálu, včetně rekonstrukce předávacích stanic tepla (do budov č. 2 –27, viz. Příloha č. 6 - Mapa areálu firmy Gumotex)
- Modernizaci systému měření a regulace vytápění v objektech
- Eliminaci ztrát na nevratném kondenzátu, oprava a výměna odvaděčů kondenzátu

[23] Společnost Energ spol. s.r.o. byla koupena společností AB Facility a později byla převedena pod firmu AB Facility.

[24] V roční garantované úspoře ve výši 7 mil. Kč není započítána splátka investice, která v tomto případě tvoří 3 mil. Kč. Tyto garantované úspory jsou vztaženy na referenční náklady roku 2006 viz. Tabulka 7 - Náklady ve výchozím roce (rok 2006)

- Vybudování lokálních zdrojů tepla (plynových kotelen) v okrajových částech areálu (budovy č. 1, 1b, 53a 61, 71, 72 – viz. Příloha č. 6 - Mapa areálu firmy Gumotex)
- Optimalizaci provozu a údržby v rámci energetického hospodářství
- Soubor organizačních opatření – reorganizace struktury a redukce počtu zaměstnanců, revize subdodavatelů. Využití synergií v IT podpoře, administrativě a servisu (APES, 2011)

Společnost Energ se v rámci smluvního vztahu zavázala v poskytování energetických služeb a to v rozsahu:

- Rekonstrukce, provoz a údržba energetického hospodářství výrobního závodu
- Poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem pro tepelné hospodářství
- Energetický management v rámci komplexní správy areálu
- Správa energetického střediska
- Zajištění veškerých smluvně dodavatelských vztahů včetně nákupu a prodeje energie (APES, 2011)

5.3 Hodnocení projektu

5.3.1 Způsob výpočtu referenčních nákladů

Ve smlouvě o poskytování energetických služeb je vyčíslen potenciál úspor energií na 20 300 GJ/rok. Tato hodnota však byla překročena a úspora v rámci spotřeby tepelné energie činila 22 800 GJ.

Tabulka 5 - Roční spotřeba energie před realizací opatření

Spotřebovaná tepelná energie	227 800 GJ/rok
Spotřebovaná elektrická energie	19 300 MWh/rok
Dodávka vody	84 900 m^3/rok

Zdroj: (APES, 2011)

Tabulka 6 - Roční spotřeba energie po realizaci opatření

Spotřebovaná tepelná energie	205 000 GJ/rok
Spotřebovaná elektrická energie	17 200 MWh/rok
Dodávka vody	68 100 m^3/rok

Zdroj: (APES, 2011)

Pro hodnocení úspor jsou důležité roční referenční náklady, které jsou odvozovány od údajů výchozího roku. Tyto hodnoty pro výchozí rok budou platné pro všechny roky beze změn, pokud budou všechny hodnoty všech klíčových parametrů (*Tabulka 8*) v každém roce trvání smlouvy shodné s hodnotami pro výchozí rok (Tabulka 7). Náklady ve výchozím roce se spočítají jako:

$$RN^0 = RN^0p(tech) + RN^0p(vyt) + RN^0p(tuv) + RN^0mzd + RN^0ou + RN^0ost + RN^0vn + RN^0emn$$

Tabulka 7 - Náklady ve výchozím roce (rok 2006)

Popis	Označení	Referenční náklady pro i=0
Náklady celkem	RN^0	65 731 862
Náklady na plyn pro technologii	$RN^0p(tech)$	28 675 046
Náklady na plyn pro vytápění	$RN^0p(vyt)$	18 460 753
Náklady na plyn pro TUV[25]	$RN^0p(tuv)$	1 065 000
Náklady mzdové	RN^0mzd	4 367 703
Náklady na opravy a údržbu (provozní)	RN^0ou	5 492 199
Náklady režijní (energie kotelna)	RN^0ost	3 582 491
Náklady na nájemné	RN^0vn	2 292 000
Náklady na energetický management	RN^0emn	1 796 670

Tabulka 8 - Seznam klíčových parametrů

Parametry	Označení	Jednotky	Referenční hodnoty pro i=0
Cena plynu (průměr za kalendářní rok)	Cp^i	Kč/kWh	0,75
Teploty v topném období charakterizované úrovní denostupňů podle údajů ve stanici Tuřany	D^i	graden	3 353
Množství páry pro technologii	MP^i	tuna	32 985
Celková tepelná ztráta vytápěných budov ve vlastnictví Objednatele	CZB^i	kW	7 085
Průměrný počet pracovníků pracujících pro objednatele	PPO^i	osoby	1 566

[25] TUV – „teplá užitková voda“

Průměrný roční přírůstek hrubé nominální mzdy v ČR	Rm^i	%	4
Roční inflace spotřebitelských cen dle ČSU	RI^i	%	2,9
Index označující pořadí roku, ve kterém jsou poskytovány služby	i		-
Celkový počet dnů v roce, ve kterém jsou poskytovány služby	DR^i	dny	365
Počet dnů v roce, ve kterých budou / byly skutečně poskytovány služby	DS^i	Dny	365
Celková výše ročního nájemného dle nájemní smlouvy	VN^i	Kč/rok	2 292 000
Náklady na energetický management	EMN^i	Kč/rok	1 796 670

Pokud tedy dojde ke změně některého z klíčových parametrů, dojde k přepočtu referenčních nákladů podle vzorce:

$$RN^i = \left[RN^i p(tech) + RN^i p(vyt) + RN^i p(tuv) + RN^i mzd + RN^i ou + RN^i ost + RN^i vn + RN^i emn\right] * DS^i / DR^i$$

Kde:

$$RN^i p(tech) = Ctech * MP^i * Cp^i$$

$$RN^i p(vyt) = Cvyt * D^i * CZB^i * CP^i$$

$$RN^i p(tuv) = Ctuv * PPO^i * Cp^i$$

$$RN^i mzd = RN^{i-1} * \frac{100 + RM^i}{100}$$

$$RN^i ou = RN^{i-1} ou * \frac{100 + RI^i}{100}$$

$$RN^i ost = RN^{i-1} ost$$

$$RN^i vn = RN^{i-1} vn$$

$$RN^i emn = RN^{i-1} emn$$

Kde:

Popis	Označení	Jednotka	Hodnota
Koeficient energetické náročnosti výroby 1t páry pro technologii	Ctech	kWh/t	1159
Koeficient energ. náročnost na TUV pro 1 pracovníka	Ctuv	kWh/prac.	906
Koeficient energ. náročnosti pro vytápění	Cvyt	$grad^{-1}$	1,036

5.3.2 Způsob výpočtu ročních garantovaných úspor

$$RGU^i = RGU^{i-1} * \frac{RN^i}{RN^{i-1}} * \frac{GU^i}{GU^{i-1}}$$

Kde RGU jsou roční garantované úspory a GU jsou garantované úspory. Následně se vyhodnotí skutečná úspora. Toto vyhodnocení probíhá tak, e referenční náklady budou zúčtovány oproti skutečným nákladům v příslušném roce podle vzorce:

$$Su^i = RN^i - SN^i$$

Kde SN^i jsou skutečné náklady na zabezpečení služeb vyúčtované poskytovatelem objednateli v příslušném roce (i). Su^i je skutečná úspora v příslušném roce (i). Pokud bude skutečná úspora vyšší než roční garantovaná úspora, dělí se rozdíl hodnot mezi smluvní strany v poměru 1:1. Pokud však bude nižší, doplatí rozdíl těchto hodnot poskytovatel objednateli.

V následující tabulce můžeme vidět přehled skutečných dosažených úspor v rámci projektu EPC Gumotex. Jak můžeme vidět, (*Tabulka 9*) po celou dobu trvání projektu byla a je skutečná úspora v každém jednotlivém roce mnohem větší, než je roční garantovaná úspora. Podrobný výpočet referenčních nákladů, skutečných nákladů, roční garantované úspory a skutečné úspory pro rok 2011 - Příloha č. 7.

Tabulka 9 - Přehled dosažených úspor v projektu EPC Gumotex

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Skutečná úspora tis. Kč	**12 453**	**10 517**	**9 557**	**10 655**	**11 185**	**8 482**

5.4 Provozní zkušenosti

Vedení společnosti Gumotex se pro projekt EPC rozhodlo, protože nemuselo vynaložit žádné peněžní prostředky na investici do tepelného hospodářství. V dnešní době by se spíše rozhodli pro investici z vlastních zdrojů než pro projekt EPC a to z důvodu rychlé návratnosti, která by v tomto případě byla na mezi 2. a 3. rokem. S projektem jako takovým, jsou však nad míru spokojeni hlavně kvůli vysokým úsporám, které projekt EPC generuje.

Trochu problematickou částí shledávám prokazování úspor. S ohledem na to, že na začátku projektu EPC se část výrobního závodu odštěpila na firmu Molitan a.s.. Povinnosti platit závazky z projektu EPC jí však zůstaly. Z důvodu rekonstrukce centrálního zdroje tepla se uvolnilo velké množství nepotřebných emisních povolenek, které mohli být prodány, což samo o sobě také generovalo úsporu.

6. Závěr

V úvodní části bakalářské práce byla zanalyzována spotřeba energie v průmyslu v ČR. Je patrné, že průmysl je v ČR největším spotřebitelem energie. V posledních letech však dochází ke zmenšování podílu v konečné spotřebě. Ze všech odvětví průmyslu spotřebuje nejvíce energie výroba železa, oceli a chemický průmysl. Tyto dvě odvětví společně spotřebují téměř polovinu celkové spotřeby v průmyslu.

Druhá část práce se zabývala metodou řešení úspor energií se zárukou – EPC. Byla vysvětlena podstata této metody i její úskalí, zejména ve veřejném sektoru. Dále byly popsány počátky a vývoj této metody v ČR. Metoda EPC je ve veřejném sektoru rozšířena mnohem více než v průmyslu. V průmyslu je vhodná zejména pro malé a střední podniky, které nechtějí investovat „z vlastní kapsy“. Investiční prostředky poté můžou vynaložit na něco jiného, což také patří k přínosu EPC v průmyslu. Návratnost opatření v průmyslu je požadována mnohem kratší než u municipalit, proto se také v průmyslu neuplatňují opatření stavebního charakteru, ale především organizační opatření, zavedení M&T, nebo zvýšení efektivity tepelného zdroje. Průmyslovým firmám se většinou nechce podepisovat smlouvy na 5 a více let, protože by se jednalo o dlouhodobý závazek. U municipalit se předpokládá, že i za 10-20 let bude škola, obecní úřad nebo nemocnice stále fungovat na stejném místě, tudíž jim nevadí delší doba návratnosti. Takové investice s dobou návratnosti delší než 10let firmy realizují bez EPC v rámci přirozeného rozvoje, kdežto municipality rády využijí možnosti realizace úsporných opatření bez počátečních investic. Tyto investice jsou poté spláceny z úspor díky využití projektu EPC.

Metodu EPC lze podle mého názoru využít hlavně v těch průmyslových firmách, ve kterých není dostatek investic k pokrytí rekonstrukce energetického hospodářství, nebo chce firma investiční prostředky použít jinde. Doba návratnosti by se v takovém případě neměla pohybovat nad hranicí 6 let.

Z celkového objemu potenciálu úspor energie v konečné spotřebě průmyslu v ČR by dle mého názoru mohla být realizována do roku 2030 úspora 60 PJ, tedy 16% oproti stavu v roce 2012. Tyto úspory budou pravděpodobně realizovány v rámci přirozeného rozvoje firmy, ale zhruba 5% z této sumy by mohlo být realizováno metodou EPC.

7. Reference a seznamy

7.1 Citovaná literatura

APES. 2011. Energetické služby se zárukou. [Online] 2011. [Citace: 13. prosinec 2013.] http://www.apes.cz/uploads/files/APES_brozura.pdf.

Český statistický úřad. *Spotřeba paliv a energie 2011.* [Online] [Citace: 10. leden 2014.] http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/8101-12.

—. *Hrubá přidaná hodnota - podle odvětví 1990-2010.* [Online] [Citace: 10. leden 2014.] http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/t/E5002C5A4A/$File/501312K0407.pdf.

Energetická agentura Zlínského kraje, o.p.s. Energetická efektivita a úspory. *Profesní vzdělávání pedagogických pracovníků v oblasti energetiky.* [Online] [Citace: 10. duben 2014.] http://dvpp.eazk.cz/wp-content/uploads/2012/04/07_EEaU.pdf.

Energetika na úrovni kraje, měst a obcí. **REC KEA ZK. 2003.** místo neznámé : Regionální energeticé centrum, o.s. - Krajská energetická agentura Zlínského kraje, 2003.

European Commission. 2008. *EU energy trends to 2030 — Update 2007.* Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2008. ISBN: 978-92-79-07620-6.

—. 2014. *EU energy, transport and GHG emissions - trends to 2050.* Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2014. ISBN: 978-92-79-33728-4.

EUROSTAT. Energy balance sheets, 2010-2011. [Online] [Citace: 10. leden 2014.] http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-EN-13-001/EN/KS-EN-13-001-EN.PDF. ISBN : 978-92-79-29380-1. ISSN: 1830-7558.

—. Europe in figures. *Eurostat yearbook 2011.* [Online] [Citace: 14. leden 2014.] http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-11-001/EN/KS-CD-11-001-EN.PDF. ISSN: 1681-4789.

Gumotex. Profil firmy - Gumotex. *Gumotex.* [Online] [Citace: 10. 5 2014.] http://www.gumotex.cz/profil-firmy.

Hašpl, Viktor. 2008. Nenápadné a nenahraditelné – elektrické pohony v průmyslu a v domácnosti. *Amper.* duben 2008, str. 48.

Lechtenböhmer, Stefan, Prantner, Magdolna a Samadi, Sascha . 2009. *Development of Alternative Energy & Climate Scenarios for the Czech Republic - Final Report.* Wuppertal : Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy pro Hnutí DUHA, 2009.

Mezinárodní konference o EPC. **Kyselák, Milan. 2013.** Praha : MPO, 2013.

—. **Sochor, Vladimír. 2013.** Praha : APES, 2013.

Nezávislá energetická komise. 2008. *Závěrečná zpráva nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb ČR v dlouhodobém časovém horizontu.* Praha : Úřad vlády ČR, 2008.

Pavelková, Naděžda. Regulované pohony s měniči frekvence - 1. díl. [Online] [Citace: 30. duben 2014.] http://www.propohony.cz/menice-a-regulatory/176-regulovane-pohony-s-menici-frekvence-1-dil.

SEVEn. 2007. *Úspory energie: Tipy a praktické návody pro sektor služeb a průmyslu.* Praha : Pražská energetika, 2007.

Sochor, Vladimír. 2010. Metoda EPC a její uplatnění I. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov.* [Online] 15. únor 2010. [Citace: 1. prosinec 2013.] http://vytapeni.tzb-info.cz/uspory-vytapeni/6250-metoda-epc-a-jeji-uplatneni-i.

—. 2010. Metoda EPC a její uplatnění II. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov.* [Online] 19. duben 2010. [Citace: 1. prosinec 2013.] http://vytapeni.tzb-info.cz/uspory-vytapeni/6402-metoda-epc-a-jeji-uplatneni-ii.

—. 2010. Metoda EPC a její uplatnění III. *TZB-info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov.* [Online] 12. červenec 2010. [Citace: 1. prosinec 2013.] http://vytapeni.tzb-info.cz/uspory-vytapeni/6633-metoda-epc-a-jeji-uplatneni-iii.

Truxa, Jan, a další. 2008. *Studie možností úspor energie v Českém průmyslu.* místo neznámé : EkoWATT pro Greenpeace ČR a Hnutí DUHA, 2008.

Využití odpadního tepla - GB Consulting. [Online] [Citace: 12. 4 2014.] http://www.gbconsulting.cz/vyuziti-tepla.html.

7.2 Seznam obrázků

Obr. 1 - Vývoj konečné spotřeby energie v ČR v letech 1999-2012 9
Obr. 2 - Vývoj struktury konečné spotřeby energie v průmyslu podle nositelů energie v letech 2004-2012 10
Obr. 3 - Přehled spotřeby energie v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu v roce 2011 12
Obr. 4 - Struktura konečné spotřeby energie v průmyslových sektorech v roce 2011 .. 13
Obr. 5 - Porovnání scénářů vývoje konečné spotřeby energie v letech 2005-2050..... 18
Obr. 6 - Porovnání scénářů vývoje spotřeby v průmyslovém sektoru v letech 2005-2050 19
Obr. 7 - Princip metody EPC..... 24
Obr. 8 - ESCO jako garant úspor a úvěru 25
Obr. 9 - ESCO jako přímý poskytovatel financování a garant úspor..... 26

7.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Konečná spotřeba energie v průmyslových sektorech (2011) 11
Tabulka 2 - Technický potenciál vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005) 14
Tabulka 3 - Technický potenciál úspor energie v průmyslu podle typu opatření (oproti konečné spotřebě roku 2005) 15
Tabulka 4 - Potenciál úspor energie v celkové konečné spotřebě energie podle jednotlivých odvětví NH 17
Tabulka 5 - Roční spotřeba energie před realizací opatření 34
Tabulka 6 - Roční spotřeba energie po realizaci opatření 34
Tabulka 7 - Náklady ve výchozím roce (rok 2006) 35
Tabulka 8 - Seznam klíčových parametrů 35
Tabulka 9 - Přehled dosažených úspor v projektu EPC Gumotex 37

Příloha č. 1 - Vývoj konečné spotřeby energie v ČR v letech 1999-2012

[PJ]	*1999*	*2000*	*2001*	*2002*	*2003*	*2004*	*2005*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*
Průmysl	458	438	448	442	451	456	463	460	462	439	342	404	385	368
Doprava	147	149	164	194	221	235	251	262	278	271	282	262	262	257
Obyvatelstvo	245	235	262	248	263	260	254	274	247	244	260	286	259	257
Stavebnictví	37	29	20	13	14	15	11	11	11	10	9	9	7	7
Zemědělství	46	43	42	21	21	21	25	25	23	23	23	25	24	29
Ostatní odvětví	106	108	120	116	120	132	128	117	123	115	114	133	115	115
Spotřeba celkem	1 039	1 003	1 057	1 034	1 090	1 119	1 131	1 148	1 143	1 102	1 029	1 118	1 052	1 032

Příloha č. 2 - Vývoj struktury konečné spotřeby energie v průmyslu podle nositelů energie v letech 2004-2012

[PJ]	černé uhlí	koks	hnědé uhlí	zemní plyn	ostatní plynná paliva	kapalná paliva	biomasa a bioplyn	ostatní paliva	teplo	elektřina	Celkem
Výroba železa a oceli	12,1	47,7	0,9	12,4	15,9	0,7	0,0	0,0	3,5	10,9	**104,0**
Chemický průmysl	5,0	-	37,8	11,5	0,0	0,6	0,0	0,1	10,0	13,0	**78,1**
Výroba minerálních produktů	6,3	0,8	0,8	22,2	0,1	0,4	0,0	5,4	0,6	7,9	**44,5**
Strojírenství	-	0,1	0,6	12,1	0,2	0,2	0,1	-	4,0	12,7	**29,9**
Potravinářství, nápoje, tabák	0,5	0,2	1,3	14,0	-	0,6	0,1	-	3,3	6,1	**26,1**
Papírenství a tiskařství	0,4	-	3,9	4,9	-	0,4	11,0	-	0,8	5,6	**27,0**
Ostatní nezařazená odvětví	-	-	0,5	9,2	-	2,6	4,5	-	2,2	11,1	**30,3**
Textilní, kožedělný a oděvní průmysl	-	-	0,2	2,2	-	0,2	0,1	-	0,6	2,6	**5,9**
Výroba neželezných kovů	-	0,2	-	1,7	0,0	-	0,0	-	0,0	0,8	**2,7**
Těžba nerostů	0,1	-	0,1	1,9	-	0,2	0,0	-	0,0	0,9	**3,2**

Příloha č. 3 - Technický potenciál vylepšování energetické efektivnosti v průmyslu podle odvětví (oproti konečné spotřebě roku 2005)

[PJ]	tuhá	kapalná	plynná	elektřina	teplo	biomasa a odpady	Potenciál úspor (PJ)	Podíl potenciálu na současné spotřebě odvětví (%)	Podíl na spotřebě průmyslu (%)
Ostatní nezařazená odvětví	0,03	0,13	0,35	0,12	0,01	0,01	9,13	28,4	2,2
Těžba nerostů (mimo paliv)	0,00	0,00	0,91	0,19	0,06	0,00	0,65	28,2	0,2
Hutnictví neželezných kovů	0,52	0,12	1,30	0,71	0,58	0,02	1,16	28,5	0,3
Textilní, kožedělný a oděvní průmysl	1,08	0,37	1,58	1,09	0,97	3,07	3,24	29	0,8
Papírenství a tiskařství	0,83	0,80	5,96	0,97	1,72	0,04	8,15	29,6	2
Potravinářství, nápoje, tabák	0,19	1,09	3,36	1,92	0,70	1,88	10,31	32,5	2,5
Strojírenství a ostatní zpracování kovů	0,64	0,27	6,81	3,05	2,59	0,00	13,36	28,8	3,3
Výroba minerálních produktů	1,41	0,80	10,11	1,46	0,45	1,28	15,51	29,9	3,8
Chemický průmysl	2,46	2,10	4,35	2,24	3,34	0,06	14,53	18,7	3,6
Výroba železa a oceli	2,94	1,44	10,46	1,98	1,42	0,00	18,24	14,9	4,5
Celkem	10,08	7,11	45,17	13,72	11,84	6,36	94,28		23,2

Příloha č. 4 - Technický potenciál úspor energie v průmyslu podle typu opatření (oproti konečné spotřebě roku 2005)

[PJ]	Tuhá	kapalná	plynná	elektřina	teplo	biomasa a odpady	Potenciál úspor (PJ)	Podíl na spotřebě v průmyslu (%)
Energetický management a organizační opatření	2,43	1,99	13,11	8,33	4,34	0,92	31,119	7,6
Výroba a distribuce tepla, vytápění, klimatizace	4,19	2,79	16,39	0,58	4,05	2,88	30,873	7,6
Elektrické pohony a osvětlení, stlačený vzduch, chlazení	0,00	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	2,891	0,7
Průmyslové budovy	0,51	0,74	5,19	0,25	1,12	0,92	8,734	2,1
Technologie, odpadní teplo	2,96	1,59	10,49	1,67	2,32	1,65	20,663	5,1
Celkem	10,08	7,11	45,17	13,72	11,83	6,36	94,28	23,2

Příloha č. 5 - Tabulky jednotlivých scénářů možného vývoje (PJ)

DG TREN 2008	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Průmysl	402	417	433	452	466	478
Domácnosti	254	281	295	301	307	313
Služby	156	164	177	191	203	217
Doprava	275	316	351	380	400	412
Celkem	1 087	1 178	1 256	1 325	1 376	1 419

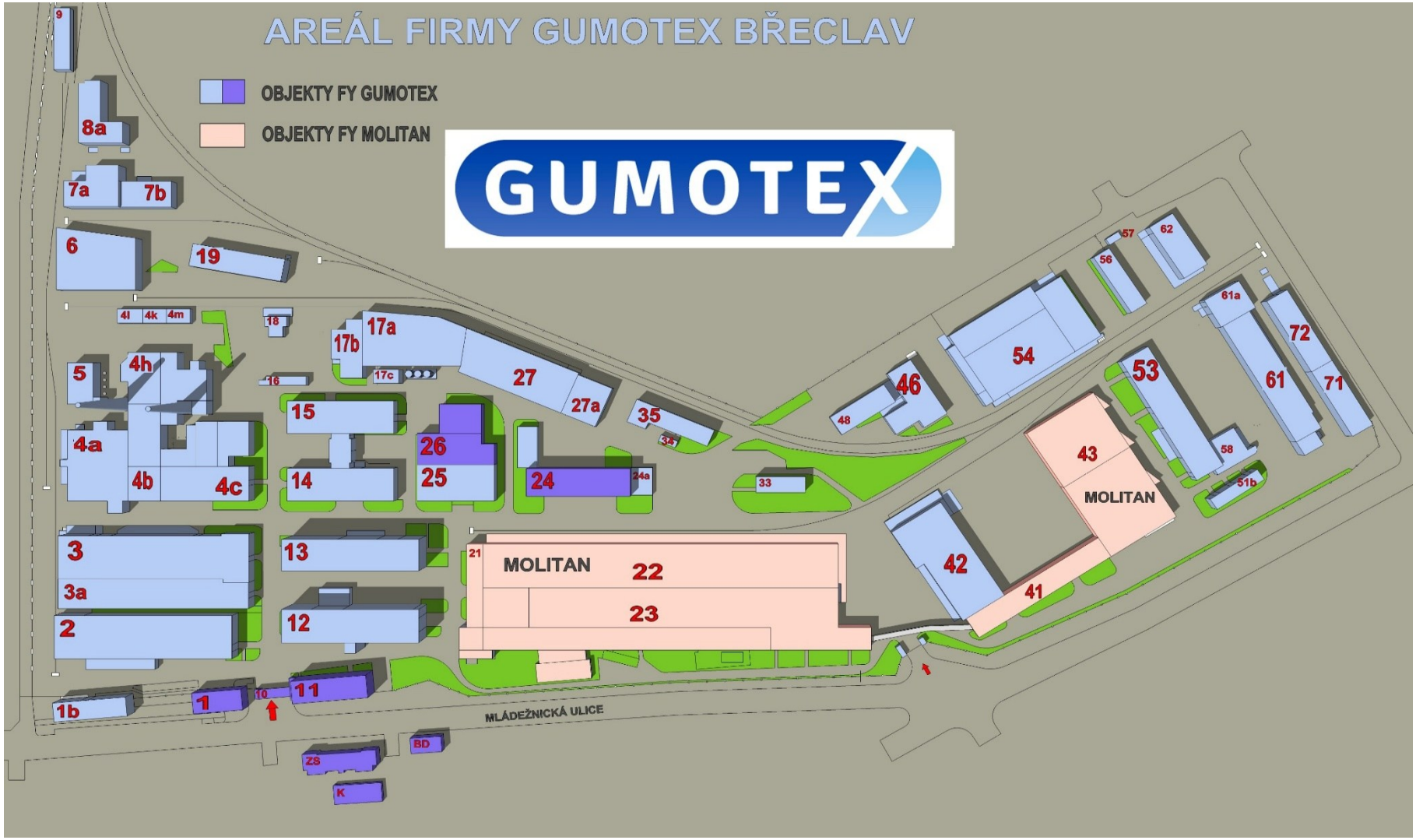
DG TREN 2013	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Průmysl	424	405	367	394	401	402	424	442	456	471	479
Domácnosti	252	260	277	287	288	288	280	287	291	294	298
Služby	174	164	165	167	166	165	155	156	157	162	165
Doprava	184	259	264	277	281	281	289	295	302	305	308
Celkem	1 035	1 089	1 073	1 125	1 136	1 136	1 147	1 180	1 206	1 232	1 250

Bez aktivní politiky	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Průmysl	436	480	498	510	518	522	531	534
Domácnosti	241	244	248	247	244	235	227	213
Služby	157	150	149	147	146	143	140	136
Doprava	251	279	309	338	356	372	398	410
Celkem	1 085	1 153	1 204	1 242	1 264	1 272	1 296	1 293

Pozvolný pokrok	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Průmysl	436	458	454	437	419	401	350	308
Domácnosti	241	238	234	223	215	202	176	147
Služby	157	151	145	137	130	124	110	98
Doprava	251	279	285	290	290	291	290	286
Celkem	1 085	1 126	1 118	1 087	1 054	1 018	926	839

Inovativní	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Průmysl	436	453	442	418	395	372	314	267
Domácnosti	241	233	220	201	185	165	130	97
Služby	157	148	137	124	114	104	85	69
Doprava	251	275	275	274	269	263	251	236
Celkem	1 085	1 109	1 074	1 017	963	904	780	669

Příloha č. 6 - Mapa areálu firmy Gumotex



Příloha č. 7 - Výpočet pro rok 2011

Výpočet referenčních nákladů

$$RN^i = \left[RN^i p(tech) + RN^i p(vyt) + RN^i p(tuv) + RN^i mzd + RN^i ou + RN^i ost + RN^i vn + RN^i emn\right] * DS^i / DR^i$$

$$RN^i p(tech) = Ctech * MP^i * Cp^i$$

Koeficient energetické náročnosti výroby 1t páry pro technologii	Ctech	kWh/t	1 159
Množství páry pro technologii	MP^i	tuna	23 651
Cena plynu (průměr za kalendářní rok)	Cp^i	Kč/kWh	0,78
Přepočet - náklady na plyn pro technologii	$RN^i p(tech)$	Kč	21 499 423

$$RN^i p(vyt) = Cvyt * D^i * CZB^i * CP^i$$

Koeficient energ. náročnosti pro vytápění	Cvyt	$grad^{-1}$	1,036
Denostupně podle údajů ve stanici Tuřany	D^i	graden	3 272
Celková tepelná ztráta vytápěných budov ve vlastnictví Objednatele	CZB^i	kW	6 058
Cena plynu (průměr za kalendářní rok)	Cp^i	Kč/kWh	0,78
Přepočet - náklady na plyn pro vytápění	$RN^i p(vyt)$	Kč	16 106 004

$$RN^i p(tuv) = Ctuv * PPO^i * Cp^i$$

Koeficient energ. náročnost na TUV pro 1 pracovníka	Ctuv	kWh/prac.	906
Průměrný počet pracovníků pracujících pro objednatele	PPO^i	osoby	1 041
Cena plynu (průměr za kalendářní rok)	Cp^i	Kč/kWh	0,78
Přepočet - náklady na plyn pro TUV (teplá pitná voda)	$RN^i p(tuv)$	Kč	739 731

$$RN^i mzd = RN^{i-1} * \frac{100 + RM^i}{100}$$

Náklady mzdové	$RN^0 mzd$	Kč	4 367 703
Roční přírustek hodinové tarifní mzdy v Gumotex, a.s. dle platné kolektivní smlouvy	Rm^i	%	4
Přepočet - náklady mzdové	$RN^i mzd$	Kč	4 542 411

$$RN^i ou = RN^{i-1} ou * \frac{100 + RI^i}{100}$$

Náklady na opravy a údržbu (provozní)	$RN^0 ou$	Kč	4 532 199
Roční inflace spotřebitelských cen dle ČSU	RI^i	%	11
Přepočet - náklady na opravy a údržbu (provozní)	$RN^i ou$	Kč	5 035 273

$$RN^i ost = RN^{i-1} ost$$

Náklady režijní (energie kotelna)	RN^0ost	Kč	3 582 491
Přepočet - náklady režijní (energie kotelna)	RN^iost	Kč	3 582 491

$$RN^i vn = RN^{i-1} vn$$

Náklady na nájemné	RN^0vn	Kč	960 000
Přepočet - náklady na nájemné	RN^ivn	Kč	960 000

$$RN^i emn = RN^{i-1} emn$$

Náklady na energetický management	RN^0emn	Kč	1 796 670
Přepočet - náklady na energetický management	RN^iemn	Kč	1 796 670

[Kč]	Referenční náklady pro rok 2011	Skutečné náklady Gumotex	Skutečné náklady Energ	Dosažená úspora Gumotex	Dosažená úspora Energ	Celkové úspory
Náklady na plyn	38 345 157	29 476 425	0	8 868 732	0	8 868 732
Fixní náklady	15 916 845	18 267 190	14 130 251	0	1 786 594	1 786 594
Celkem	**54 262 002**	**47 743 615**	**14 130 251**	**8 868 732**	**1 786 594**	**10 655 326**

Výpočet roční garantované úspory

$$RGU^i = RGU^{i-1} * \frac{RN^i}{RN^{i-1}} * \frac{GU^i}{GU^{i-1}}$$

			i-1	i
Roční garantovaná úspora	RGU^i	Kč	4 000 000	4 000 000
Náklady celkem	RN^0	Kč	63 433 787	54 262 003
Přepočet - roční garantovaná úspora	RGU^i	Kč	4 000 000	3 421 647