



Územní energetická koncepce
hl. m. Prahy (2003 – 2022)

PŘÍLOHA 2

Úspory energie
Energy Performance Contracting

Číslo publikace:
2003/041/40/c



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

Americká 17, 120 00 Praha 2

Česká republika

☎ +420-224 252 115 fax: +420-224 247 597

e-mail: seven@svn.cz

www.svn.cz

Obsah:

1	Potenciál úspor energie	2
1.1	Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve školství	2
1.2	Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve zdravotnictví	3
1.3	Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve státní a veřejné správě .	5
1.4	Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie v domácnostech	6
1.5	Výrobní a obchodní odvětví	10
1.6	Technická opatření na úspory energie v budovách	13
2	Úspory energie v městském majetku	25
2.1	Budovy v majetku města, přímo městem neřízené.....	25
2.2	Potenciál úspor energie ve školství	28
2.3	Potenciál úspor energie v bytech v majetku hl.m. Prahy	30
3	Projekty energetických služeb se zárukou - ESZ	34
3.1	Energy Performance Contracting (EPC) – záruka za úspory finančních nákladů ...	34
3.2	Energetický Kontrakting (EC) – záruka za provoz za dohodnutou cenu	35
3.3	Potenciál energetických úspor pro využití EPC	37
3.4	Projekty energetických služeb se zárukou – ESZ.....	39
3.5	Výběrové řízení pro projekty ESZ	44
3.6	Referenční projekty EPC	46
4	Možnosti využití EPC v Praze.....	55
4.1	Princip metody EPC.....	55
4.2	EPC a veřejné soutěže	55
4.3	Vybrané Referenční projekty EPC	56
Příloha 1 - Veřejné soutěže EPC		
Příloha 2 - Smlouvy EPC		

1 POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE

1.1 Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve školství

1.1.1 Technický potenciál

tab. 1 uvádí přehled jednotlivých technických opatření při realizaci na celé odvětví školství. K těmto opatřením je třeba zahrnout opatření bezinvestiční tj. organizační opatření a změnu chování spotřebitelů. Celkový technický potenciál úspor energie při prostém součtu přínosu všech opatření uvedených v následující tabulce je 968 TJ za rok, tj. 48 % z celkové spotřeby energie ve školství. Celkové náklady na realizaci jsou 5,3 mld. Kč. Při uvažování tzv. synergického efektu (tj. řetězový efekt, kdy realizace jednoho opatření snižuje potenciál dalšího opatření) se sníží potenciál úspor na 770 TJ, resp. 38 %, přitom náklady by zůstaly na původní úrovni.

tab. 1: Potenciál úspor energie ve školství ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	X	x	100 595	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	1 004	167 783	11,1
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	275	35 014	2,3
Zateplení plochých střech	50	144	58 830	3,9
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	110	26 928	1,8
Výměna oken	40	1 711	56 688	3,7
Zateplení podlah na terénu	50	1 203	304 018	20,1
Doplnění přídatného skla	30	144	24 295	1,6
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	146	14 566	1,0
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	99	25 911	1,7
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavici	10	108	58 792	3,9
Izolace rozvodů	15	15	60 610	4,0
Zateplení rozvodů TUV	15	6	4 575	3,0
Cirkulace TUV	15	2	7 625	5,0
Řízení osvětlení	15	370	22 489	20,0
Celkem	X	5 337	968 719	X

Poznámky:

¹⁾ Uvedená opatření přinášejí úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přistupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. Ve školství by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 33,7 TJ a náklady na realizaci ve výši 70 mil. Kč.

²⁾ Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. spotřeba tepla na vytápění v případě zateplení plochých střech).

1.1.2 Ekonomický potenciál

Z technického potenciálu úspor energie lze stanovit ekonomický potenciál, to je ta část technického potenciálu, která je ekonomicky návratná alespoň do konce doby životnosti daného opatření. Ekonomický potenciál, který byl propočten se zahrnutím vlivu synergického efektu, tvoří cca 72 % z technického potenciálu, tj. 694 TJ, resp. cca 34,5 % celkové spotřeby. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 3,0 mld. Kč.

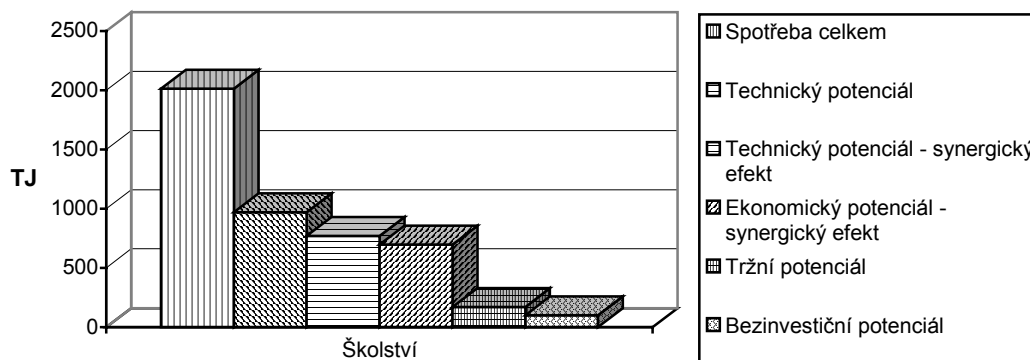
1.1.3 Tržní potenciál

Za tržní potenciál považujeme tu část technického potenciálu, která je ekonomicky návratná do pěti let. Tento potenciál je řádově nižší než technický či ekonomický potenciál, neboť jen opatření na přípravě TUV a rozvodech topné vody jsou návratná do pěti let. Tržní potenciál tvoří cca 18 % z

technického potenciálu, tj. 170 TJ, resp. cca 8,4 % celkové spotřeby energie. Náklady na realizaci opatření s návratností do pěti let činí 22 mil. Kč.

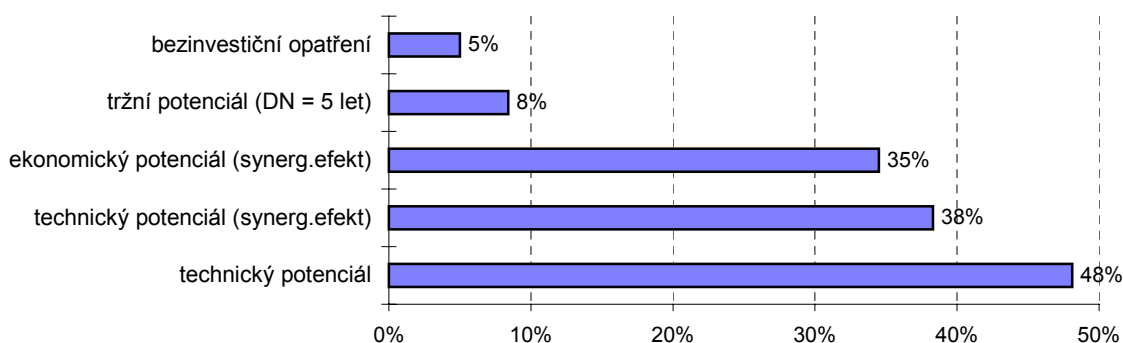
obr. 1 porovnává výši vypočteného technického, ekonomického, tržního a bezinvestičního potenciálu úspor energie v TJ se spotřebou energie v odvětví školství.

obr. 1: Velikost potenciálu úspor energie ve školství v TJ



obr. 2 porovnává vypočtený technický, ekonomický, tržní a bezinvestiční potenciál úspor energie v odvětví školství v %.

obr. 2 Velikost potenciálu úspor energie ve školství v %



1.2 Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve zdravotnictví

1.2.1 Technický potenciál

tab. 2 uvádí přehled jednotlivých úsporných opatření. Celkový technický potenciál úspor energie při prostém součtu přínosu všech technických a bezinvestičních opatření uvedených v následující tabulce je 768 TJ za rok, resp. 37 % z celkové spotřeby energie ve zdravotnictví. Celkové náklady na realizaci jsou 2,3 mld. Kč. Při uvažování tzv. synergického efektu (tj. řetězový efekt, kdy realizace jednoho opatření snižuje potenciál dalšího opatření) se sníží potenciál úspor na 593 TJ, resp. 28,6 %, přitom náklady by zůstaly na původní úrovni.

tab. 2: Potenciál úspor energie ve zdravotnictví ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	X	x	103 727	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	707	195 299	15,9
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	23	4 568	0,4
Zateplení plochých střech	50	93	28 974	2,4
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	62	26 425	2,1

Výměna oken	40	597	29 646	2,4
Zateplení podlah na terénu	50	424	185 971	15,1
Doplňení přidavného skla	30	93	23 019	1,9
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	127	13 395	1,1
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	56	21 068	1,7
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavící	10	45	35 114	2,9
Izolace rozvodů	15	8	49 282	4,0
Zateplení rozvodů TUV	15	3	4 408	3,0
Cirkulace TUV	15	3	7 347	5,0
Instalace sprchových hlavíc	15	0,24	3 598	2,4
Rekuperace ve vzduchotechnice	15	6	33 560	26,8
Řízené osvětlení	15	94	10 372	20,0
Celkem	X	2 337	768 425	X

Poznámky:

1) Tabulka obsahuje ta opatření, která znamenají úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přistupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. Ve zdravotnictví by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 4,3 TJ a náklady na realizaci ve výši 6 mil. Kč.

2) Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. spotřeba tepla na vytápění v případě zateplení plochých střech).

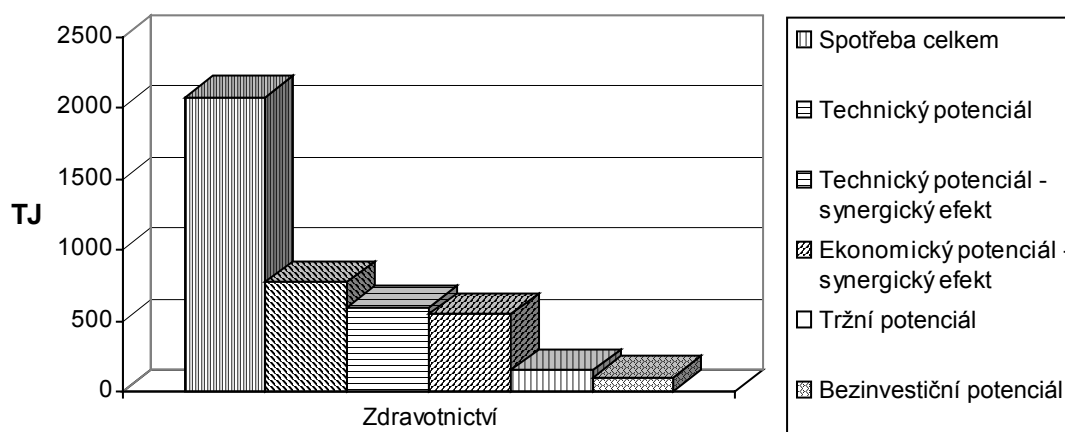
1.2.2 Ekonomický potenciál

Z technického potenciálu úspor energie byl stanoven ekonomický potenciál úspor energie, to je ta část technického potenciálu, která je ekonomicky návratná alespoň do konce doby životnosti daného opatření. Ekonomický potenciál úspor energie, který byl vypočten se zahrnutím synergického vlivu, tvoří cca 70 % z technického potenciálu, tj. 547 TJ, resp. cca 26 % celkové spotřeby energie. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 1,5 mld. Kč.

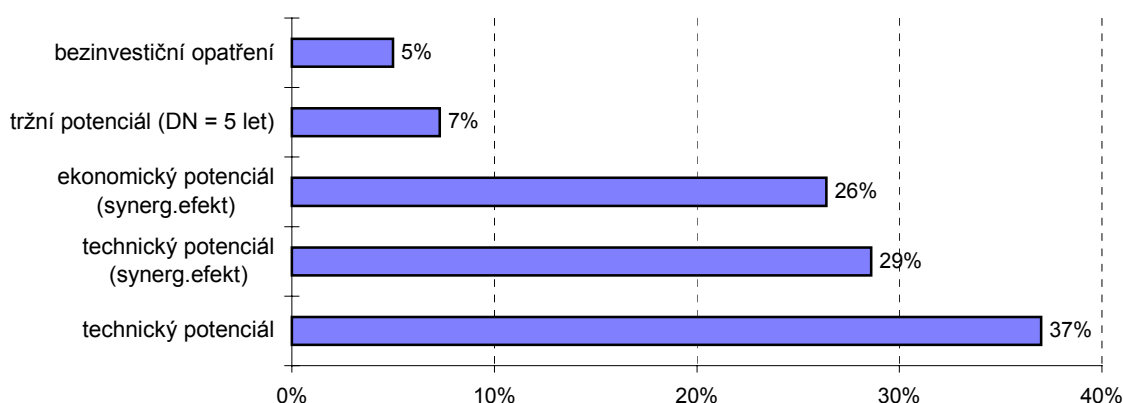
1.2.3 Tržní potenciál

Tržní potenciál úspor energie zahrnuje bezinvestiční opatření a ta technická opatření, která jsou ekonomicky návratná do pěti let (izolace rozvodů, cirkulace TUV, zateplení rozvodů TUV a rekuperace ve vzduchotechnice). Tržní potenciál tvoří cca 20 % z technického potenciálu, tj. 152 TJ, resp. cca 7 % celkové spotřeby energie. Náklady na realizaci opatření s návratností do pěti let činí 17 mil. Kč.

obr. 3: Velikost potenciálu úspor energie ve zdravotnictví v TJ



obr. 4: Velikost potenciálu úspor energie ve zdravotnictví v %



1.3 Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie ve státní a veřejné správě

1.3.1 Technický potenciál

tab. 3 shrnuje výsledky propočtu potenciálu úspor ve státní a veřejné správě. Celkový technický potenciál úspor energie při prostém součtu přínosu všech opatření uvedených v následující tabulce je 878 TJ za rok, resp. 38,6 % z celkové spotřeby energie v uvedených institucích státní a veřejné správy. Celkové náklady na realizaci jsou 3,75 mld. Kč. Při uvažování synergického efektu by se snížil potenciál úspor na 730 TJ, resp. 32 %, přitom náklady by zůstaly na původní úrovni.

tab. 3: Potenciál úspor energie ve státní a veřejné správě ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	x	x	113 765	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	1 059	224 914	13,2
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	57	8 912	0,5
Zateplení plochých střech	50	149	41 437	2,4
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	103	30 968	1,8
Výměna oken	40	959	36 677	2,2
Zateplení podlah na terénu	50	670	221 196	13,0
Doplnění přídavného skla	30	149	28 406	1,7
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	139	10 094	0,6
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	41	14 359	0,8
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavicí	10	53	38 659	2,3
Izolace rozvodů	15	8	67 972	4,0
Zateplení rozvodů TUV	15	3	2 263	3,0
Cirkulace TUV	15	4	3 772	5,0
Řízené osvětlení	15	300	22 810	20,0
Celkem	X	3 750	877 756	X

Poznámky:

¹⁾ Tabulka obsahuje ta opatření, která znamenají úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přístupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. Ve státní a veřejné správě by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 19,7 TJ a náklady na realizaci ve výši 30 mil. Kč.

²⁾ Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. při zateplení plochých střech je dosažená úspora 2,4 % ze spotřeby tepla na vytápění).

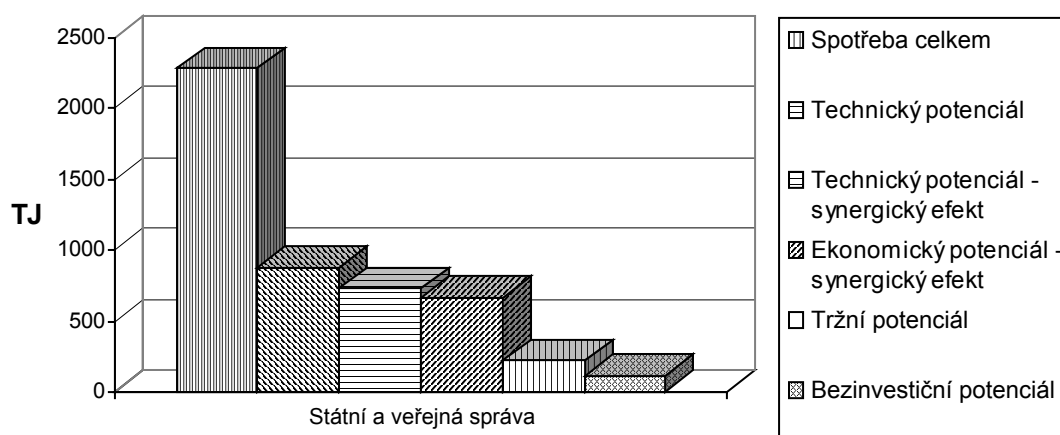
1.3.2 Ekonomický potenciál

Ekonomický potenciál úspor energie byl stanoven jako část technického potenciálu úspor s návratností do konce životnosti daného opatření a byl propočten se započtením synergického efektu. Jeho podíl tvoří cca 75 % z technického potenciálu, tj. 663 TJ, resp. cca 29 % celkové spotřeby. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 2,3 mld. Kč.

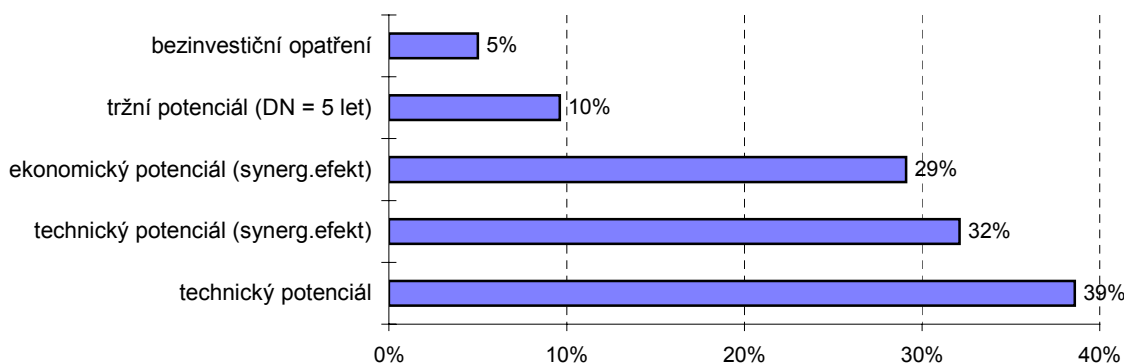
1.3.3 Tržní potenciál

Žádné z uvažovaných opatření není návratné v době kratší než pět let. Proto byla jako tržní potenciál určena ta část technického potenciálu, která je ekonomicky návratná do sedmi let. Tržní potenciál tvoří cca 25 % z technického potenciálu, tj. 219 TJ, resp. cca 9,6 % z celkové spotřeby. Náklady na realizaci opatření s návratností do sedmi let činí 67 mil. Kč.

obr. 5: Velikost potenciálu úspor energie ve státní a veřejné správě v TJ



obr. 6: Velikost potenciálu úspor energie ve státní a veřejné správě v %



1.4 Souhrnné výsledky stanovení potenciálu úspor energie v domácnostech

1.4.1 Potenciál úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v rodinných domech

1.4.1.1 Technický potenciál

tab. 4 shrnuje výsledky propočtu potenciálu úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v rodinných domech. Celkový technický potenciál úspor energie ze všech opatření uvedených v následující tabulce při uvažování tzv. synergického efektu (tj. řetězový efekt, kdy realizace jednoho opatření snižuje potenciál dalšího opatření) je 3 853 TJ za rok, resp. 60 % z celkové spotřeby

energie na vytápění a přípravu TUV. Celkové náklady na realizaci jsou 30,8 mld. Kč. Z jednotlivých technických opatření je největším přínosem zateplení obvodových plášťů nadzemních podlaží, pak zateplení podlah na terénu a půd nad posledním podlažím.

tab. 4: Potenciál úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v rodinných domech ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	x	x	322 351	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	8 803	2 179 713	37,7
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	2 103	240 631	4,2
Zateplení plochých střech	50	1 423	250 274	4,3
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	932	363 104	6,3
Výměna oken	40	10 693	488 656	8,5
Zateplení podlah na terénu	50	3 046	915 809	15,8
Doplnění předavného skla	30	1 423	321 499	5,6
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	1 686	165 012	2,9
Zateplení průjezdů a arkýřů	40	56	13 026	0,2
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	436	152 157	2,6
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavicí	10	228	164 907	2,9
Celkem ³⁾	X	30 827	5 577 138	X

Poznámky:

¹⁾ Tabulka obsahuje ta opatření, která znamenají úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přistupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. V rodinných domech by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 245 TJ a náklady na realizaci ve výši 381 mil. Kč.

²⁾ Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. ze spotřeby tepla na vytápění v případě zateplení plochých střech).

³⁾ Prostý součet jednotlivých opatření.

1.4.1.2 Ekonomický potenciál

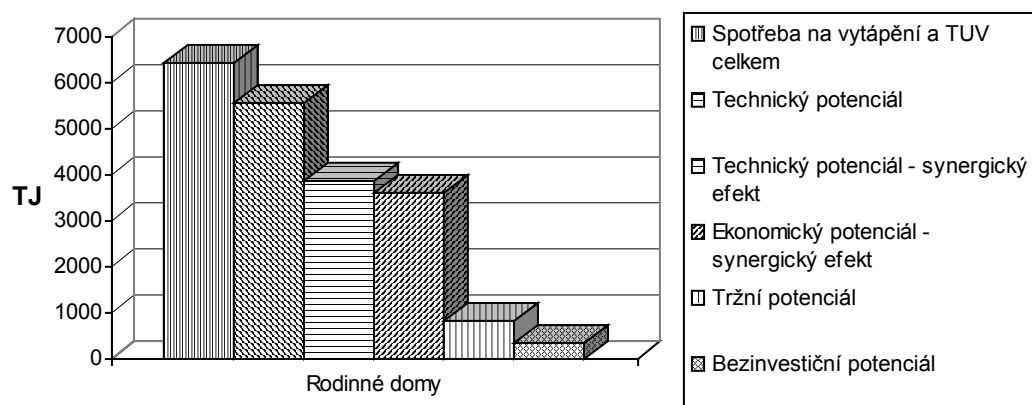
Ekonomický potenciál byl stanoven jako potenciál úspor energie u opatření bezinvestičních a opatření technických, která jsou ekonomicky návratná alespoň do konce doby životnosti daného opatření. Ekonomický potenciál úspor se započtením synergického efektu vychází 3 614 TJ, resp. 56 % ze spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Jeho podíl je v případě rodinných domů velmi vysoký a tvoří většinu technického potenciálu. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 19,7 mld. Kč.

1.4.1.3 Tržní potenciál

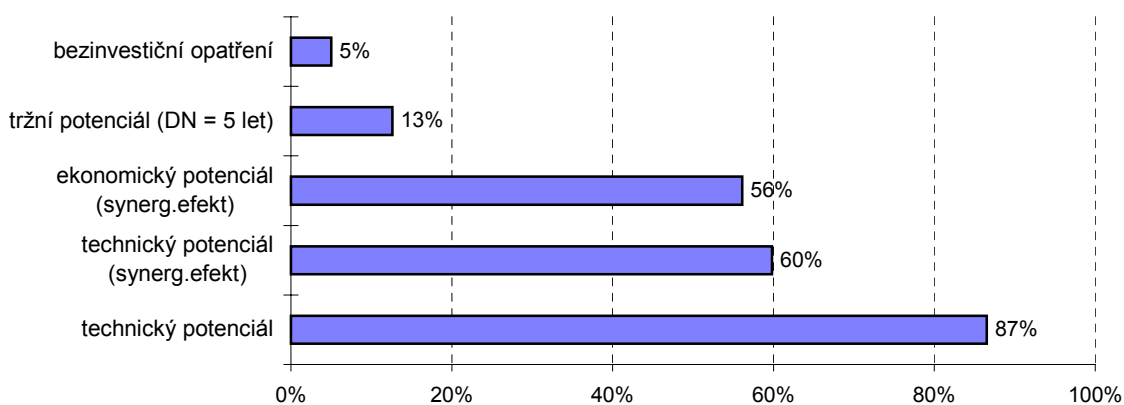
Žádné z uvažovaných opatření není návratné v době kratší než 5 let. Proto byla jako tržní potenciál zvolena ta část ekonomického potenciálu, která je návratná do deseti let. Tržní potenciál je 814 TJ, resp. cca 12,6 % celkové spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Náklady na realizaci opatření s návratností 10 let činí 1,2 mld. Kč.

Porovnání jednotlivých potenciálů úspor energie v TJ uvádí obr. 7 a v % obr. 8.

obr. 7: Velikost potenciálu úspor energie v rodinných domech v TJ



obr. 8: Velikost potenciálu úspor energie v rodinných domech v %



1.4.2 Potenciál úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v bytových domech

1.4.2.1 Technický potenciál

tab. 5 shrnuje výsledky propočtu potenciálu úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v bytových domech. Celkový technický potenciál úspor energie ze všech opatření uvedených v tabulce při uvažování tzv. synergického efektu (tj. řetězový efekt, kdy realizace jednoho opatření snižuje potenciál dalšího opatření) je 4 693 TJ za rok, resp. 25 % z celkové spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Celkové náklady na realizaci jsou 20,9 mld. Kč. Porovnáním s technickým potenciálem úspor v rodinných domech je vidět, že oba potenciály jsou si v absolutní hodnotě velmi podobné, zatímco relativní potenciál ve vztahu ke spotřebě energie je 60 % v rodinných domech, ale jen 25 % v bytových domech.

tab. 5: Potenciál úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v bytových domech ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	x	x	943 595	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	5 907	147 694	10,0
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	1 276	240 631	1,0
Zateplení plochých střech	50	944	197 664	1,3
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	534	212 384	1,4
Výměna oken	40	7 609	350 566	2,4
Zateplení podlah na terénu	50	1 936	639 750	4,4
Doplnění přidavného skla	30	944	215 402	1,5
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	1 118	109 935	0,7
Zateplení průjezdů a arkýřů	40	34	7 806	0,1
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	294	103 320	0,7
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavicí	10	152	111 418	0,8
Izolace rozvodů	15	103	734 193	5,0
Izolace rozvodů TUV	15	34	125 641	3,0
Celkem ³⁾	X	20 886	5 372 027	X

Poznámky:

¹⁾ Tabulka obsahuje ta opatření, která znamenají úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přistupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. V bytových domech by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 165 TJ a náklady na realizaci ve výši 255 mil. Kč.

²⁾ Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. ze spotřeby tepla na vytápění v případě zateplení plochých střech).

³⁾ Prostý součet jednotlivých opatření.

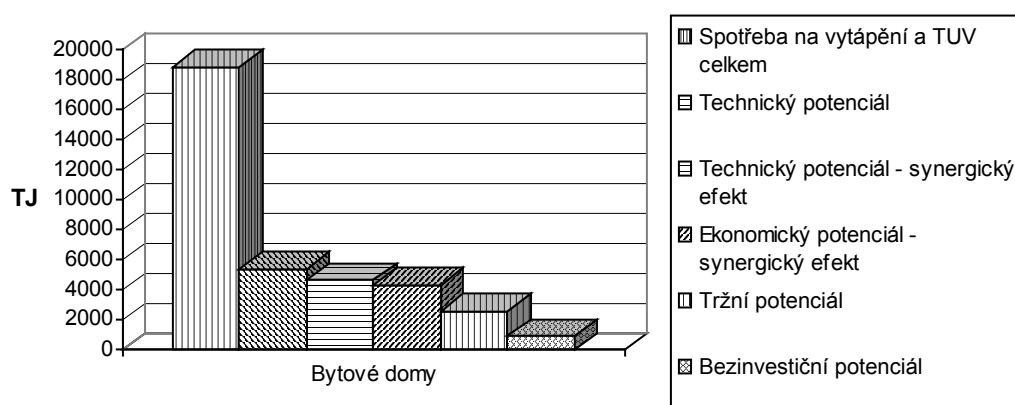
1.4.2.2 Ekonomický potenciál

Ekonomický potenciál byl stanoven jako potenciál úspor energie realizací opatření bezinvestičních a opatření technických, která jsou ekonomicky návratná alespoň do konce doby životnosti daného opatření. Ekonomický potenciál úspor energie byl propočten se započtením synergického efektu ve výši 4 366 TJ, resp. 23 % ze spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Jeho podíl z technického potenciálu úspor je v případě bytových domů velmi vysoký až 93 %. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 13 mld. Kč.

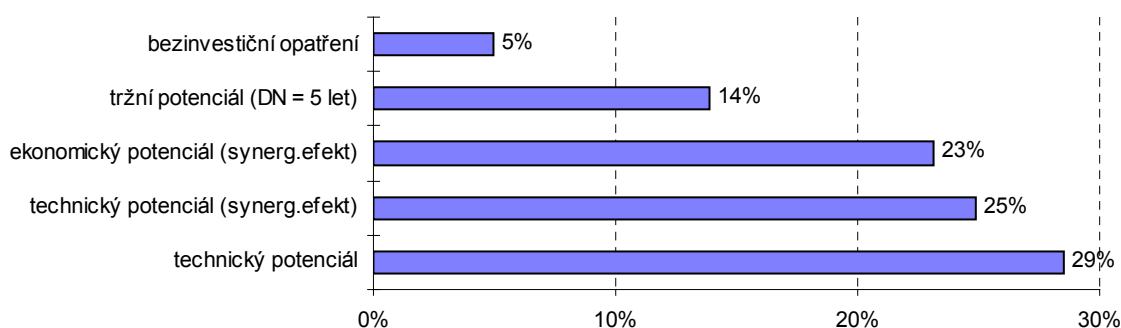
1.4.2.3 Tržní potenciál

Žádné z uvažovaných opatření není návratné v době kratší než 5 let. Proto byla jako tržní potenciál zvolena ta část ekonomického potenciálu, která je návratná do deseti let. Tržní potenciál je 2 615 TJ, resp. cca 14 % celkové spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Náklady na realizaci opatření s návratností 10 let činí 2,8 mld. Kč.

obr. 9: Velikost potenciálu úspor energie v bytových domech v TJ



obr. 10: Velikost potenciálu úspor energie v bytových domech v %



1.5 Výrobní a obchodní odvětví

V jednotlivých průmyslových odvětvích, ve stavebnictví, zemědělství a tržních službách byl potenciál úspor energie odvozen z šetření u vybraných podniků a z analýzy jednotlivých odvětví v rámci Katalogu opatření ke snížení energetické náročnosti.

Celkový technický potenciál úspor energie v analyzovaných odvětvích se pohybuje kolem 40 % ze spotřeby energie v daném odvětví, s výjimkou zemědělství, kde byl odhadnut na území Prahy na 8 %. Největší absolutní potenciál úspor energie je v průmyslu a tržních službách, což je dáno vysokým podílem těchto dvou odvětví na spotřebě energie v Praze.

Ekonomický potenciál úspor energie se pohybuje kolem 60 % technického potenciálu, tržní potenciál kolem 35 % ekonomického potenciálu a do deseti procent ze spotřeby energie v jednotlivých odvětvích. Následující tabulka a obrázky znázorňují velikost úspor energie v jednotlivých analyzovaných odvětvích na území Prahy.

tab. 6: Potenciál úspor energie v odvětvích výrobních a obchodních v GJ

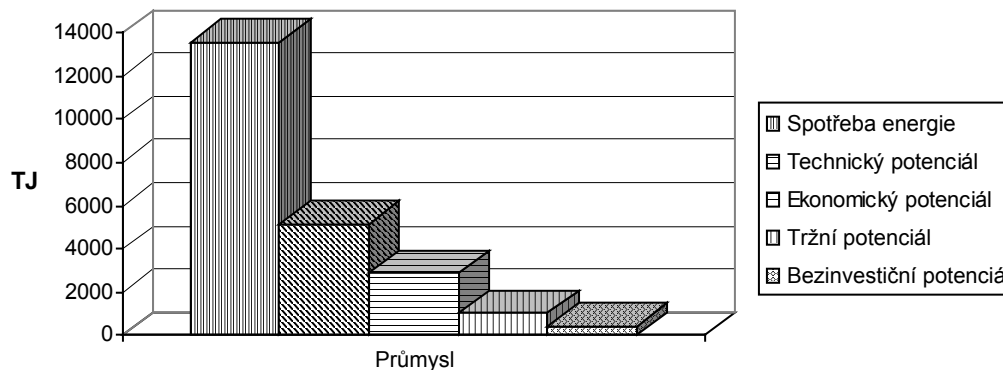
Potenciál	Zemědělství	Průmysl	Stavebnictví	Tržní služby
Bezinvestiční	778	407 858	58 656	669 673
Tržní	1 704	1 035 339	141 255	1 171 269
Ekonomický	8 902	2 862 253	376 593	3 496 053
Technický	12 454	5 166 201	769 912	5 357 387

1.5.1 Potenciál úspor energie v průmyslu

Technický potenciál úspor energie v průmyslu byl stanoven z dílčích možných úspor v jednotlivých průmyslových odvětvích. Zvláště byly posuzovány možnosti úspor ve spotřebě elektrické energie a zvláště ve spotřebě tepelné energie, jak pro technologické účely tak pro vytápění. Nejvyšší možnosti úspor ve spotřebě elektrické energie jsou očekávány v odvětvích výroby a rozvodu elektřiny, tepla a vody, ve výrobě chemických a pryžových výrobků a v polygrafickém průmyslu.

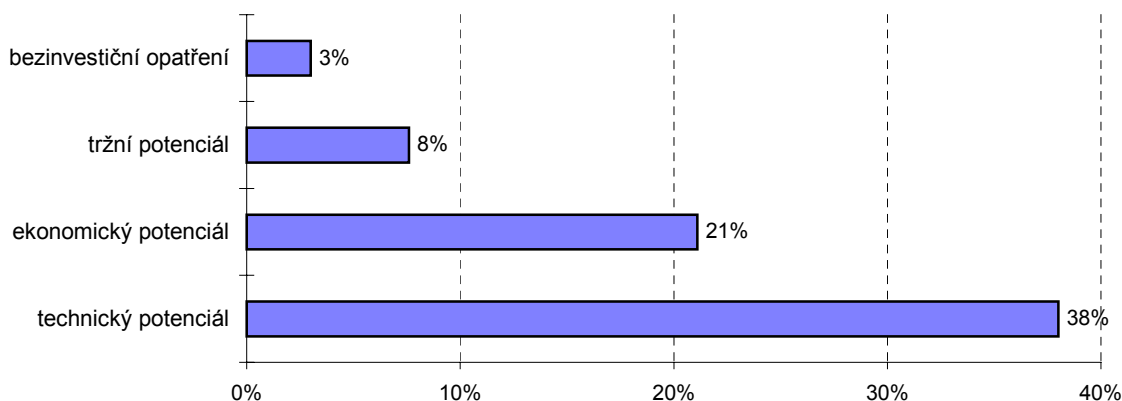
Mezi odvětví s nejvyššími očekávanými úsporami tepelné energie patří např. výroba dopravních prostředků a dopravních zařízení, vydavatelství a tisk a průmysl potravin.

obr. 11: Velikost potenciálu úspor energie v průmyslu v TJ



Celkový technický potenciál úspor energie v průmyslu vychází ve výši 38 % ze spotřeby energie v průmyslu. Ekonomický potenciál úspor energie byl stanoven jako 55 % podíl z technického potenciálu, což je 21 % ze spotřeby energie v průmyslu.

obr. 12: Velikost potenciálu úspor energie v průmyslu v %

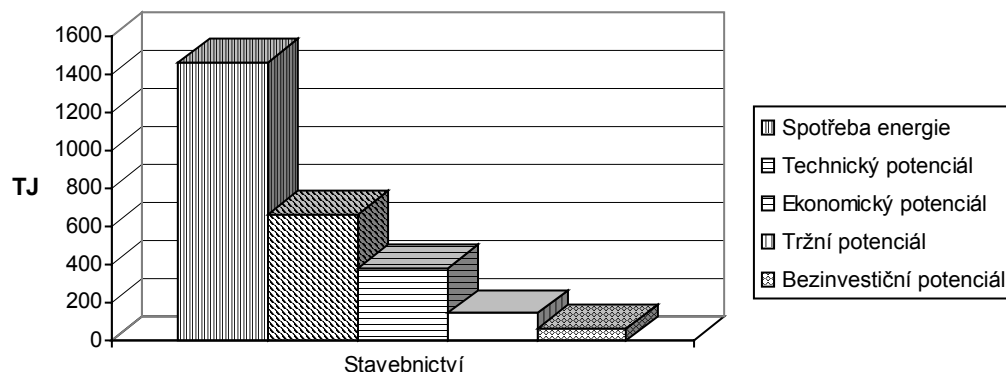


Bezinvestiční potenciál úspor energie v průmyslu byl oceněn ve výši 3 % ze spotřeby energie, tj. 408 TJ, tržní potenciál ve výši 1 035 TJ, tj. 7,6 % ze spotřeby energie v průmyslu.

1.5.2 Potenciál úspor energie ve stavebnictví

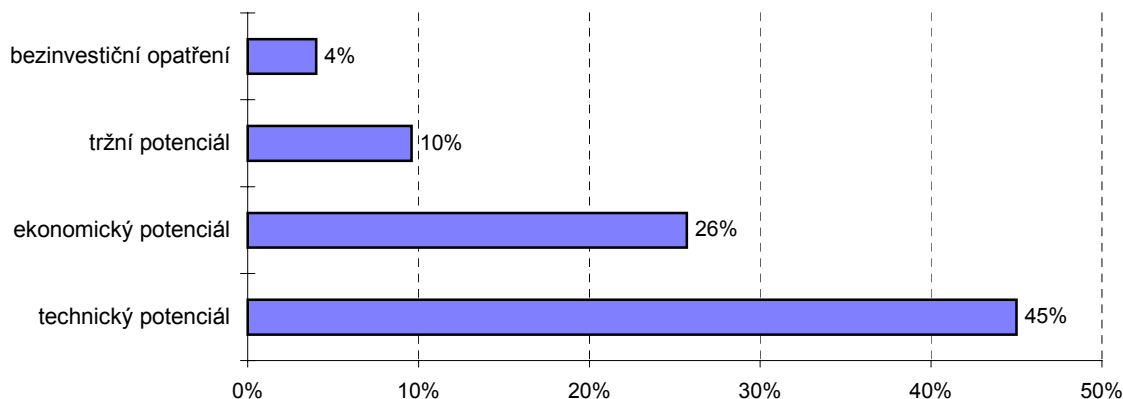
Porovnání spotřeby energie ve stavebnictví s velikostí potenciálu úspor energie ve stavebnictví znázorňuje obr. 14. Stavebnictví má ovšem pouze 1 % podíl na spotřebě energie v Praze, a proto potenciál úspor energie v absolutních hodnotách je ve srovnání např. s průmyslem velmi malý.

obr. 13: Velikost potenciálu úspor energie ve stavebnictví v TJ



Technický potenciál úspor energie byl oceněn ve výši 770 TJ, ekonomický potenciál jako cca 50 % z technického potenciálu, tj. 377 TJ. Porovnání velikosti jednotlivých potenciálů úspor energie ve stavebnictví znázorňuje obr. 13.

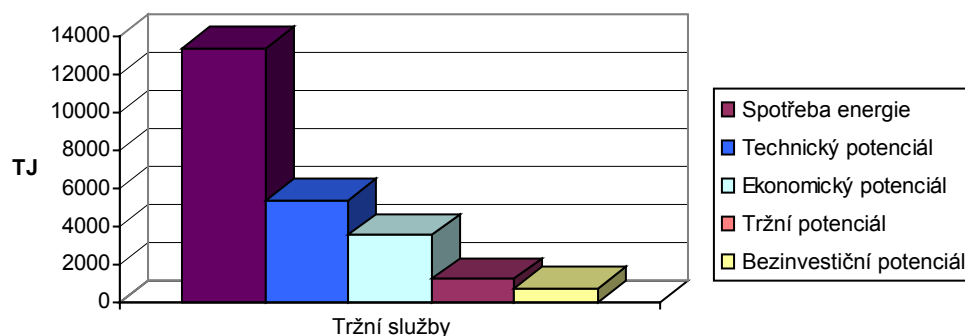
obr. 14: Velikost potenciálu úspor energie ve stavebnictví v %



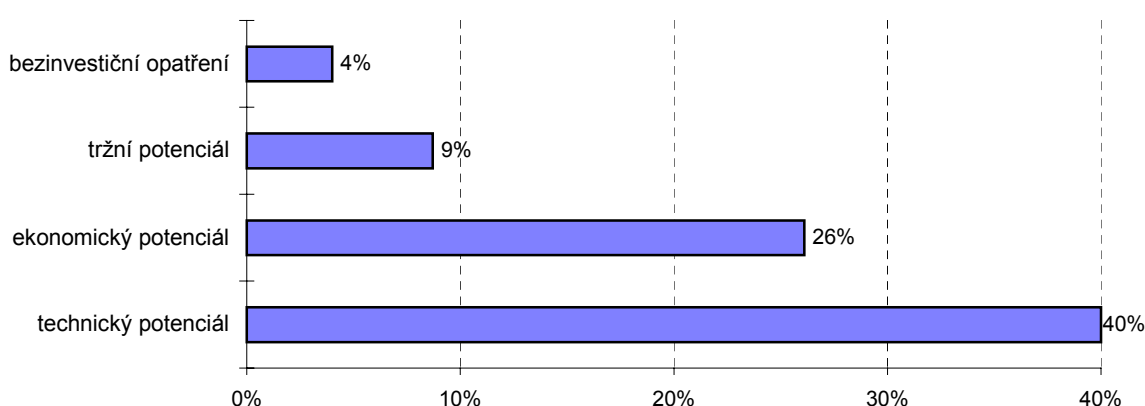
1.5.3 Potenciál úspor energie v tržních službách

Podobně jako v průmyslu byl potenciál úspor energie v podnicích služeb zjišťován jednak šetřením u vybraných podniků a jednak s využitím výsledků propočtu potenciálu v jiných odvětvích služeb. Technický potenciál úspor energie byl stanoven ve výši 5 357 TJ, tj. 40 % ze spotřeby energie v odvětví tržních služeb. Ekonomický potenciál představuje 65 % z technického potenciálu tj. 26 % ze spotřeby energie v tomto odvětví, tzn. 3 496 TJ. Tržní potenciál úspor energie byl stanoven ve výši 1 171 TJ, tj. 8,7 % ze spotřeby energie v odvětví, bezinvestiční potenciál ve výši 670 TJ, tj. 5 % ze spotřeby energie v odvětví.

obr. 15: Velikost potenciálu úspor energie v tržních službách v TJ



obr. 16: Velikost potenciálu úspor energie v tržních službách v %



1.6 Technická opatření na úspory energie v budovách

Možnosti energetických úspor na stavebních objektech jsou v podstatě trojího charakteru: manažerská opatření, úprava tepelně-izolačních vlastností stavebních konstrukcí a úprava envirosystémů určených k optimalizaci mikroklimatu v interiéru budovy – tj. vytápění, větrání, měření a regulace.

Závažnost jednotlivých opatření závisí na tom, jak se jednotlivé složky podílí na celkové tepelné ztrátě objektu (tepelně-technických vlastnostech objektu), stavu technického zabezpečení objektu (jeho řízení a regulaci) a na uvědoměném chování konečného uživatele.

Základním předpokladem možných energetických úspor zůstává zachování zdravé pohody prostředí a optimálního tepelně-vlhkostního mikroklimatu. Limitní případy, k nimž mohou vést požadované energetické úspory vyžadují respektování interakce jednotlivých složek prostředí.

Energetická architektura objektu

Z hlediska spotřeby energie je důležitá volba stavebního místa, každé stavební místo lze přiblížit ideální stavební poloze tvarováním terénu, vysázením ochranného pásma stromů a rostlin, použitím vhodného stavebního materiálu. Tímto způsobem lze dosáhnout zlepšení i u již postavených staveb.

Vliv topografické polohy na klima stavebního objektu se projevuje intenzitou ozařování, velikostí noční ztráty slunečního záření a prouděním studeného vzduchu. (Např. kotliny a jiné oblasti studeného vzduchu mohou snížit teplotu v exteriéru až o 6 °C, jižní svahy zvyšují teplotu až o 2 – 3 °C.

Částečným, nebo úplným zapuštěním budov do terénu lze docílit vícenásobného využití stavebních ploch, zvětšení podílu zeleně uvnitř zástavby, využít svažité terény případně povrchové doly a lomy (nákupní a administrační střediska).

Velkým problémem energetické náročnosti budov jsou architektonicky vysoce členěné nízké objekty, u vyšších staveb se nepříznivě projevuje vliv větru (zvýšení infiltrace a ochlazení fasády). Z tohoto hlediska jsou vhodné stavby větších rozměrů před drobnými stavbami a kompaktní stavby sevřeného tvaru před protáhlými a vertikálními.

Optimální stupeň prosklení fasády závisí kromě hygienického hlediska (zabezpečení dostatečného osvětlení v interiéru) též na světové orientaci venkovní stěny. Při orientaci na sever je zdrojem tepelných ztrát, při orientaci na jih pak zdrojem tepelných zisků za slunečních dnů. Energeticky efektivní stavby nemají jen jediný typ oken, okna se liší jak zasklením, tak svými rozměry i horizontální a vertikální změnou úhlu vůči fasádě. I při aplikaci trojitého zasklení zůstávají okna největším zdrojem tepelných ztrát.

Tepelná pohoda v interiéru budov

Průměrná teplota v místnostech pro dlouhodobý pobyt lidí se pohybuje okolo 20 °C. Často dochází k přehřívání prostor až na 24 °C. Snížením teploty z 24 °C na optimální teplotu 20 - 21 °C lze ušetřit až 20% energie.

Optimální relativní vlhkost se pohybuje v daných prostorách při teplotě 20 °C v rozmezí 35 – 70%, optimálně 60%. Při nižších hodnotách dochází k odpařování vody z povrchu lidského těla a tím k jeho ochlazení, při vyšších hodnotách je odpařování bráněno a dochází k pocení.

Součet povrchové teploty a teploty v interiéru je optimálně dán hodnotou 38 °C. V objektech s obalovými konstrukcemi s nízkou povrchovou teplotou dochází k tzv. studenému sálání, a tím k nepříznivému rozložení teplot a vede k diskomfortu.

Energeticky úsporná opatření

Opatření s nižšími náklady na realizaci, rychlejší návratnost vložených prostředků

(Potenciál úspor 10 – 15 %, krátkodobá návratnost 2 roky)

- hydraulické vyregulování otopné soustavy, regulace řípravy TUV
- těsnění plynových kotlů (blokové kotelny)
- omezení infiltrace – těsnění oken
- změna spotřebitelského chování uživatelů – zavedení energy managementu

Náročnější technická opatření týkající se vytápění

(Potenciál úspor 25 – 30 %, střednědobá návratnost 2-7 let)

- zlepšení tepelně-technických vlastností obvodového pláště + opatření 1. Skupiny
- montáž radiátorových termostatických ventilů
- centrální regulační systémy
- měření spotřeby tepla a TUV

Náročnější technická opatření v oblasti vytápění a přípravy TUV

(Potenciál úspor 40 – 50 %)

- modernizace zdroje tepla
- výměna kotlů na tuhá paliva za účinnější
- izolace v kotelnách
- měření a regulace
- + opatření 1. a 2. skupiny

Obnovitelné zdroje energie

Využití odpadního tepla

Manažerská opatření

Zvýšení tepelného odporu bezokenní části obvodového pláště

Ke zlepšení tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí se používá celá škála materiálů vyznačujících se nízkou tepelnou vodivostí (součinitelem tepelné vodivosti λ), jako např. pěnové plasty, minerální vlákna. Přídavná izolace snižuje tepelnou ztrátu konstrukce v závislosti na tloušťce a tepelně-izolačních vlastnostech užitých tepelně-izolačních hmot a konstrukcí.

S rostoucí úrovní tepelné izolace klesají tepelné ztráty, ale získá se i další úsporný přínos – vyšší povrchová teplota obvodových zdí. U zvláště dobře izolovaných stěn se vnitřní povrchová teplota pohybuje o 1- 2 °C níže, než je reálná teplota v interiéru, dochází ke zlepšení poměru konvekčního a radiačního tepla a tím k lepší pohodě prostředí.

Velkou pozornost je třeba věnovat vlivu tepelných mostů, protože přenos tepla je realizován směrem nejmenšího tepelného odporu, což může zcela znehodnotit i jinak velmi dobře izolovanou konstrukci (např. vznikem povrchové kondenzace v místě mostu).

Snížení součinitele prostupu tepla okenních konstrukcí

Stavebně-fyzikální požadavky na okenní konstrukce jsou poněkud protichůdné. Na jedné straně požadujeme dobré tepelně-izolační vlastnosti, na straně druhé pak vysokou propustnost slunečního záření jako zdroj významných tepelných zisků v zimním období, ale i omezení skleníkového efektu v letním období.

Větší počet okenních skel (zvýšení tepelného odporu oken, vyšší povrchová teplota, odstranění povrchové kondenzace) i použití skel se selektivní vrstvou snižuje součinitel prostupu tepla k , ale též snižuje propustnost solární radiace do interiéru.

V rámci katalogu je tedy vhodné uvažovat se zlepšením tepelně-technických vlastností stávajících okenních konstrukcí přídavným zasklením, použitím fólií (vytahovací úprava – během dne je tato fólie vytažena a umožňuje pronikání sluneční radiace do interiéru a v noci snižuje tepelné ztráty radiací do exteriéru, barevné odstíny, vyztužení), žaluzií (v interiéru i v exteriéru budov), okenic. Podmínkou efektivnosti těchto opatření je jejich důsledné používání.

Snížení tepelných ztrát infiltrací

Tepelná ztráta infiltrací závisí na délce spár, na jejich velikosti, poloze, směru a síle větru. Zdrojem tepelných ztrát může být nedostatečně těsné osazení rámu do stavebního otvoru, zasklení sklem se špatnými tepelně-izolačními vlastnostmi, nevhodně vyřešená konstrukce rámu a křídél bez přerušení tepelného mostu.

Omezením infiltrace (těsnícími pásy, profily a lištami z pěnových plastů, pryží, kovů, silikátových kaučuků, sklenářským tmelem) dochází k snížení množství přiváděného čerstvého vzduchu, což může vést ke kondenzaci vlhkosti na vnitřním povrchu stěn v závislosti na produkci vlhkosti v interiéru, intenzitě větrání a vytápění. Velmi těsná okna mohou zhoršit hygienické podmínky v objektech a měla by být doplněna jinými prostředky umožňujícími požadovanou úroveň ventilace – výměna vzduchu větráním je velmi obtížně regulovatelná a vede k nadbytečným tepelným ztrátám.

Příprava TUV

Pro úspory energie z hlediska přípravy teplé užitkové vody je důležité omezovat ztráty v rozvodech TUV (izolace), dodržovat předepsané teploty.

Osvětlení

Úsporu z hlediska osvětlení lze docílit účelnějším řešením osvětlení (možnost přizpůsobení osvětlení okamžité potřebě a variantám uspořádání prostoru), náhradou klasických žárovek moderními kompaktními zářivkami. Tyto zdroje osvětlení mají při stejném světelném výkonu až 5x nižší spotřebu a 6-8 x delší životnost.

Vaření, chlazení, mrazení, osvětlení, praní

Elektrické spotřebiče charakterizují míru komfortu, ale ve skutečnosti představují malý podíl na spotřebě energie. Velmi kvalitní spotřebiče mají sníženou spotřebu energie o 20 – 30% při stejném výkonu jako starší typy. Jejich používání vede i k dalším úsporám, jako například i k úspoře vody používáním myček na nádobí, praček.

Beznákladová opatření - doporučení ke snížení energetické náročnosti budov

- Větrání okny by mělo být intenzivní a krátkodobé, interval mezi větráními se řídí potřebou, dlouhodobé větrání je neekonomické – dochází ke ztrátě tepla odvětraným ohřátým vzduchem a vede ke snížení povrchové teploty stěn.
- Je důležité vytápět na doporučené hospodárné teploty, přetápění o 1 °C zvyšuje spotřebu až o 5%.

- Radiátorová tělesa by měla být čistá a volná vůči proudění vzduchu a nezastíněná vůči sálání tepla.
- Omezení přetápění, v topném období omezit činnost vyžadující větrání (kouření).
- Zajistit, aby nedocházelo k trvalému zavzdušňování radiátorů.
- Je vhodné umístit na stěnu za radiátorem izolační desku
- Energie na jedno osprchování představuje asi 1/3 energie na vykoupaní.
- Pro úsporu TUV je důležité nemýt větší množství nádobí pod tekoucí vodou, na nádobí nenechávat zasychat nečistoty, používat účelné mycí prostředky, používat kvalitní baterie umožňující nastavení požadované teploty vody, odstranění netěsností baterií (1 kapka vody /sec = 1 m³ TUV za měsíc), u myček na nádobí využívat jejich kapacitu
- Využívání kapacity, správná volba programu pračky podle typu prádla a zašpinění, snížení teploty prací lázně z 90 °C na 60 °C představuje úsporu až 40 % energie.
- Omezení ztrát na rozvodech TUV přípravou co nejbližší spotřebě, rozvody i zásobníky izolovat, dodržovat předepsané teploty TUV
- Žehlení žehličkou je méně náročnější než mandlování, lze využít tepelné setrvačnosti žehličky
- Pro omezení energie na tepelnou přípravu pokrmů používat vhodné nádobí s rovným dnem, které přiléhá na celou plotýnku – až 30% úspora, velikost nádobí přizpůsobit rozměrově velikosti plotýnky (preferovat vícestupňovou regulaci vařiče), při vaření naplnit nádobu jen nezbytným množstvím vody – používání pokličky zabraňuje zbytečnému odpařování vody při vaření, intenzitu varu je výhodnější regulovat příkonem plotýnky (ne odsouváním plotýnky), tlakové hrnce snižují spotřebu až o 60% a čas k přípravě o 80%, pro docílení varu zvolit nejdříve maximální příkon a nižší příkon pak k docílení mírného varu.
- Pro omezení potřeby energie na chlazení a mrazení potravin je důležitá volba vhodné velikosti zařízení, umísťovat chladničky a mrazničky do chladnějších prostor, nastavit správnou teplotu, pravidelně odstraňovat námrazu (výhodné jsou chladničky s automatickým odmrazováním), potraviny obsahující vlhkost ukládat v uzavřených obalech (nádobí s víkem), ukládat potraviny přehledně (zabránit častému otevírání dveří), do ledničky vkládat jen vychladlé potraviny.
- Z hlediska osvětlení je vhodné volit plochy prostor ve světlých tónech, mají vyšší stupeň světelné odrazivosti.

Výchova obyvatelstva

Výchova obyvatelstva by měla vycházet z výukových programů ovlivňujících novou nastupující generaci obyvatel (dětí již v mateřských, základních a středních školách) k energetickému myšlení. Pro děti jsou nové myšlenky nejpřístupnější formou hry a demonstrováním na konkrétních případech – exkurse do přírody (během vzdělávacích táborů v přírodě se například děti mohou seznámit s energií slunce, větru a vody), kotelen, čistíren odpadních vod. Děti by měly být seznámeny s úspěšnými energeticky úspornými programy, měly by se snažit hledat otázky a odpovědi na aktuální problémy ve městě i v jejich vlastní domácnosti.

Zájem dětí o energii a ekologii je třeba podchytit zábavnou a jim nejlépe přístupnou formou - testy, soutěže, hry, umělecká tvořivost, přednášky. Vlastní výrobky z odpadového materiálu, nebo například z vlastnoručně vyrobeného recyklovaného papíru, mohou děti prodávat a ze získaných peněz zlepšit životní a pracovní prostředí ve své škole. Je třeba si uvědomit, že čas strávený s dětmi se tak stává velkou investicí do budoucna. Úspěch těchto projektů je ve velké míře podmíněn vztahem dětí k učitelům.

Je třeba, aby si obyvatelé uvědomili, že každá kilowatthodina a každý gigajoul tepla který spotřebujeme se musí vyrobit a každý odběratel tak přímo či nepřímo produkuje škodliviny s negativním dopadem na životní prostředí.

CZT - vytápění

Efektivnost a konkurenceschopnost každého systému zásobování teplem je dána nejen skladbou a charakterem použitých zdrojů tepla, tepelných sítí a předávacích stanic, ale i vhodným způsobem regulace dodávky a odběru. Základním prvkem, určujícím průběh spotřeby tepla v tepelných sítích, jsou předávací stanice. Centrální zdroj tepla se pouze přizpůsobuje požadavkům předávacích stanic. Cílem centrální regulace je zajistit potřebné parametry (teplotu a

tlak) na vstupu do předávacích stanic. U horkovodních tepelných sítí se tak děje vhodnou volbou výstupní teploty ze zdroje a regulací tlakových poměrů v síti.

Zatímco většina předávacích stanic je vybavena bezobslužnou automatickou ekvitermní regulací, tak stav regulační techniky v centrálních zdrojích autonomní regulaci výstupní teploty zpravidla ani neumožňuje. Regulaci výstupní teploty potom zajišťuje obsluha – buď ručně, nebo zadáváním žádané hodnoty příslušným regulátorům. Výjimku tvoří pouze malé lokální výtopny s autonomní ekvitermní regulací výstupní teploty.

Jedním z faktorů ovlivňující provozní účinnost soustav CZT je teplota zpátečky. Snížení teploty ve zpětném potrubí primárního okruhu snižuje teplotní ztráty neboť se snižuje teplotní rozdíl mezi teplotou topného média a teplotou okolí. Průměrné tepelné ztráty závisí na kvalitě potrubí a jeho izolaci a pohybují se mezi 4-20% z celkové dodávky tepla. V evropských zemích se standardně teplotní ztráty pohybují okolo 12%. Z toho vyplývá, že snížení teploty zpátečky o 1°C představuje úsporu cca 0,6%. Snížení teploty zpátečky o 10°C přináší úsporu kolem 1% z celkové dodávky tepla.

Snížení teploty zpátečky se zvýší teplotní spád v tepelné síti a tím se následně sníží potřebný průtok topného média. To umožňuje snížit velikost čerpací práce a tudíž snížit náklady na provoz oběhových čerpadel topného média. Snížením teploty zpátečky (zvýšením teplotního spádu) o 10°C se snižuje potřebný elektrický výkon o cca 40%.

Ve velkých a středních teplotních soustavách hraje „teplotní dispečink“ sjednocující úlohu při sledování a řízení provozu předávacích stanic, rozvodných tepelných sítí a provozů zdrojů tepla. Pomocí krátkodobé predikce lze získat v předstihu informace o velikosti spotřeby a dodávky tepla, optimálních výstupních parametrech teplotního média, nasazováním zdrojů a případné velikosti vynucené a pohotovostní výroby elektřiny.

Uvědomělé chování konečného spotřebitele

K uvědomělému chování spotřebitelů je třeba neustále vychovávat. Při vzdělávání obsluhy kotlen a výměňkových stanic převažuje bezpečnostní stránka a řešení poruch nad systémem kontroly a řízení energetického hospodářství. Většinou obsluha sledují denně spotřebu energie, ale nedovedou dobře posoudit zda kotelná nebo VS pracuje v odpovídajících parametrech. Personál potřebuje kurzy prakticky zaměřené na řízení a kontrolu energetického hospodářství „energy management“.

Energy management je soustavný proces založený na účetnických zásadách. Je jedním z nejlevnějších a nejúčinnějších způsobů úspor energie. Vyžaduje předně jasně definovat odpovědnost za řízení úseku energetiky (kotelny, VS, síť, budovy apod.) Základní myšlenka vyžaduje pravidelný záznam a kontrolu výkonu/ práce dané technické soustavy, posuzování odečtů se standardními hodnotami (klíčovými čísly) technických zařízení a vědět, kde a jak získat informace o možnostech dosažení nejlepšího možného výkonu. Je třeba sestavit seznam hlavních spotřebičů energie v organizaci a zajistit měření tak, aby bylo možno analyzovat minulou, současnou a plánovat a kontrolovat budoucí spotřebu.

Zkušenosti ukazují, že jedna třetina skutečných energetických úspor se dosahuje změnou chování spotřebitelů. Vyžaduje to provádění osvětových kampaní nejen pro domácnosti, ale i pro veřejný sektor, průmyslové podniky ap.

V zájmu úspor energie formou energy managementu se doporučuje, aby výkon a stav technického zařízení budov, výrobních technologických zařízení byl pravidelně kontrolován autorizovanými energetickými auditory. Pravidelné technické energetické kontroly –energetické audity - všech středních a velkých otopných soustav by měly být hrazeny z prostředků majitele soustav. Závazná legislativní pravidla pro provádění energetických auditů dosud neexistují.

Veřejný sektor může ukázat cestu v úsporném užívání energie. Zvláště typické objekty pro celou republiku jsou školy, zdravotnická zařízení, ubytovny apod.které mohou mít jednotný systém sběru dat. To umožní získat orgánům státní správy srovnávací údaje a hodnotit průběh spotřeby energie v objektech, působit na vědomí školských a zdravotnických pracovníků, usměrňovat hospodaření s energií a vodou a promyšleněji investovat do úsporných opatření těchto objektů.

Technický popis úsporných opatření v budovách

Plášť budov

1. Zateplování štítu budov

Dodatečná izolace štítu budov zvětšuje odpor prostupu tepla a tím zmírňuje celkové tepelné ztráty budovy. Podle použitého materiálu a jeho tloušťky se tepelný odpor zaizolované stěny zvětší o 0,8 až 1,4 m²K/W. Zateplením štítu se obvykle zvýší pokojová teplota rohových místností o 3 až 5 st. C, čímž se nepřímou zmenší nežádoucí přetápění zbytku budovy, které bylo nezbytné k dosažení rozumné teploty v rohových místnostech. Dalším pozitivním efektem zateplení štítu je odstranění parciální kondenzace na vnitřní straně stěny a následného tvoření plísní a vzniku nepříjemných pachů. V současné době se zateplování běžně provádí, v mnoha případech však v důsledku špatné kvality provedeného zateplení nejsou bohužel úspory v očekávaných mezích.

2. Zateplení stropů

Zateplování stropu horního poschodí z vnitřní strany je vhodné pro budovy s plochou střechou, kde by instalace tepelné izolace vyžadovala velký rozsah úprav střechy včetně odstranění staré krytiny (a štěrk), položení izolační vrstvy a instalace nové střešní krytiny. Strop posledního poschodí je v mnoha budovách nedostatečně tepelně zaizolován a je důvodem značných tepelných ztrát. Stejně jako u předcházejícího způsobu, zateplení stropu horního poschodí částečně sníží přetápění zbytku budovy. Izolační materiály jsou vyráběny v mnoha esteticky vhodných typech nenarušujících prostředí obytného prostoru. Izolační vrstva zvýší tepelný odpor stropu o 2,1 až 3,0 m²K/W.

3. Izolace půdního prostoru

Široce používaná metoda snižování tepelných ztrát domu s půdním prostorem. Podle použité metody může být izolační materiál instalován mnoha způsoby, včetně nástřiku pod tlakem, položením, litím a podobně. Povrch může být překryt pevnou podlahou pokud to uživatel vyžaduje. Tepelný odpor stropu se může zvýšit až o 3,5 m²K/W. Nejvíce používaný materiál pro izolaci půdních prostor je skelná vata a polystyrénové desky.

4. Izolace podlah nad nevytápěným prostorem

Izolace podlah nad nevytápěným prostorem zmenší celkový koeficient prostupu tepla a zlepšit tepelnou pohodu v místnosti, což většinou umožní snížení celkové teploty v daném prostoru. To se dosáhne díky tomu, že při vyšší teplotě blízko podlahy pociťuje uživatel tepelnou pohodu i v tom případě, kdy je teplota ve výšce termostatu nižší. Pro izolaci podlah je dostupné dostatečné množství izolačních materiálů, i v kombinaci s podlahovými krytinami. Podlahy se vzduchovými mezerami mohou být izolovány nafoukáním izolačního materiálu do těchto prostor.

5. Utěsnění výtahové šachty, schodišťových oken a dveří

Snížení infiltrace schodišťového nevytápěného prostoru utěsněním oken, dveří a jiných otvorů zvýší teplotu v těchto prostorech. To má za následek snížení teplotního rozdílu mezi vytápěným a nevytápěným prostorem a tím snížení tepelných ztrát obytných místností. V osmi až desetipatrových domech s celkovou výškou 22 až 28 metrů je ve schodišťovém prostoru a ve výtahové šachtě zřetelný tzv. komínový efekt, který umocňuje infiltraci těchto prostor. Důležité je proto utěsnění mezer ve vyšších patrech, aby se zabránilo tvoření negativního tlaku způsobeného komínovým efektem. Teplota ve zmíněných prostorech se touto metodou může zvýšit až o 4 st. C.

6. Utěsnění oken a dveří ve vytápěných prostorách

Utěsnění oken a dveří ve vytápěných prostorách je jednoduchý způsob snížení tepelných ztrát snížením soustavné infiltrace venkovního vzduchu do vytápěných prostor. Okna, hlavně ve starších panelových domech, byla vyrobena z nevyzrálého dřeva a stárnutím se smršťovala a bortila, což mělo za následek špatné těsnicí vlastnosti oken. Existující těsnění v oknech je v mnoha případech nefunkční v důsledku opotřebení, poškození nebo celkového zestárnutí. Aby byla zaručena funkčnost, je potřebné těsnění pravidelně kontrolovat a udržovat v dobrém stavu.

7. Instalace otáčivých nebo dvojitých domovních dveří

Otáčecí i dvojitě domovní dveře sníží infiltraci venkovního vzduchu do nevytápěných (i vytápěných) vstupních prostor během otevření dveří vstupující nebo odcházející osobou. Mají rovněž lepší těsnicí vlastnosti a snižují soustavnou infiltraci. Důsledkem toho je zvýšení teploty ve vstupním prostoru. Protože stěny mezi schodišťovým a obytným prostorem mají relativně malý tepelný odpor, snížení

tepelné ztráty může být podstatné. Otáčecí dveře jsou zvláště vhodné pro vchody s velkým provozem, jako jsou třeba obchody, banky apod., dvojité dveře jsou vhodné pro vstupy do bytových domů.

8. Instalace trojitých oken s vysoce účinnými skly

Okenní plocha obytných domů v České republice tvoří podstatnou část pláště budov. U některých typů domů, jako je třeba typ T-06-B, okenní plocha zaujímá přibližně 24% pláště budovy. Celkový koeficient prostupu tepla je 2,7 až 4,2 krát větší než u plášťových stěn. Následně i tepelné ztráty okny jsou podstatnou částí celkových tepelných ztrát budovy. Nová okna s trojitým vysoce účinným sklem sníží podstatně tepelné ztráty budovy. Rovněž se předpokládá, že nová okna mají lepší těsnicí vlastnosti a sníží nežádoucí infiltraci. Koeficient prostupu tepla u trojitých oken je obvykle kolem 1,6 W/m²K, zatímco u stávajících oken je tento součinitel v rozmezí od 2,6 do 2,8 W/m²K.

9. Instalace třetího okna

Nainstalování třetího skla ve vlastním nosném rámu, buď z venkovní nebo z vnitřní strany stávajícího dvojitého okna zlepšuje tepelné vlastnosti okenního prostoru a rovněž sníží infiltraci. Tyto přídatná okna mohou být nainstalována buďto trvale, nebo mohou být na teplá roční období odstraněna. Rám rovněž slouží v letních měsících pro instalaci sítí proti hmyzu. Ve srovnání s předcházející alternativou - trojitými okny - tato alternativa nabízí menší úspory tepla za podstatně nižších nákladů.

10. Instalace reflexní fólie za radiátory a otopnými tělesy

Reflexní fólie nainstalovaná za radiátorem či jiným otopným tělesem odráží radiální složku tepelné výměny, která by byla absorbována stěnou, zpět do vytápěného prostoru. Tím se sníží teplota vnitřního povrchu stěny (většinou obvodové) a sníží se gradient tepelného toku stěnou. Reflexní fólie jsou většinou opatřeny vrstvou izolačního materiálu, který zvětší tepelný odpor té části stěny, na které je reflexní materiál nainstalován. Kombinace obou faktorů snižuje tepelnou ztrátu obvodovým pláštěm. Instalace reflexních fólií je jednoduchá a ve většině případů si ji provede uživatel sám.

11. Odstranění okenních závěsů z radiátorů

Ve většině případů jsou radiátory instalovány pod okny a překryty okenními závěsy. Důvodem je poměrně neestetický vzhled článkových ocelových či litinových radiátorů a hlavně to, že po podlahu sahající okenní závěsy jsou oblíbenou částí bytové výbavy. Překrytí radiátorů závěsy je nejvíce používáno ve večerních a nočních hodinách. Závěsy před radiátorem vytvoří vzduchový kanál, kterým proudí ohřátý vzduch z radiátoru po celé výšce okna a vytvoří tak místní klima o vyšší teplotě než je teplota v okolí. Tím se zvýší teplotní gradient okna, který způsobí vyšší tepelné ztráty. Odstranění závěsů z radiátorů nevyžaduje žádné investiční náklady a bude ve většině případů provedeno uživatelem bytu.

Ohřev teplé užitkové vody

12. Instalace sprchových hlavice s nízkým průtokem

Sprchové hlavice s nízkým průtokem vody, které jsou v současnosti dostupné na domácím i zahraničním trhu, mohou uspořit 17% až 50% požadovaného průtoku vody bez znatelného snížení komfortu uživatele. Tyto sprchové hlavice vytvoří stejný masážní efekt s omezeným proudem vody jako starší hlavice s plným průtokem. Instalace hlavice je velmi jednoduchá, nevyžaduje úpravy potrubí a může být provedena uživatelem.

13. Instalace omezovačů proudu vody v kohoutkách - perlátorů

Omezení proudu vody u koupelnových a kuchyňských vodovodních kohoutů sníží spotřebu teplé i studené užitkové vody během mytí pod tekoucí vodou jako je mytí rukou, holení, mytí a oplachování nádobí apod. Ostatní spotřeba vody, jako např. praní a napouštění vany, zůstane nezměněna. Spotřeba vody pro výše uvedené účely může být snížena až o 50 %.

14. Izolace potrubí teplé užitkové vody v nevytápěných prostorách

Většina teplovodního potrubí je v bytových domech izolována. Izolace je však mnohdy nedostatečná, poškozená nebo jinak nefunkční. Výměna izolace nebo přidání nové vrstvy sníží tepelné ztráty v teplovodním potrubí. Ztráta odpouštěním nedostatečně teplé vody ochlazené delším pobytem v potrubí je rovněž nezanedbatelná.

15. Instalace měřičů spotřeby teplé vody

Toto opatření předpokládá, že spotřebitel teplé vody je zodpovědný za placení účtů za teplou vodu. Měřič spotřeby teplé vody, který je nainstalován na snadno viditelném místě (např. v blízkosti kohoutku) slouží nejen jako měřič spotřeby vody pro účetnické účely, ale také dává spotřebiteli možnost sledovat spotřebu a nepřímo jej nabádá k šetření. Vliv ukazatele spotřeby tepla na chování uživatele bylo předmětem více studií v Evropě a v USA a ukázalo, že se v průměru ušetřilo tímto způsobem 7% spotřeby teplé vody.

Otopný systém

Je důležité mít na vědomí, že otopné systémy obytných domů byly ve velké většině navrženy tak, že hlavní větve a stoupačky rozvodu ústředního topení slouží pro vytápění místností u více než jednoho bytu. Například všechny rohové pokoje ve všech poschodích nad sebou jsou vytápěny pomocí jedné stoupačky, zatímco všechny obývací pokoje nad sebou jsou vytápěny jinou stoupačkou. Bez rozsáhlých a drahých úprav rozvodného potrubí otopného systému tento systém neumožňuje instalaci jediného tepelného regulačního systému pro jeden byt. Měření spotřeby tepla je rovněž nemožné provést pro každý byt pouze v jednom místě. Ovládací zařízení, jako jsou zónové ventily a měření spotřeby tepla, musí proto být provedeno u každého radiátoru s tím, že může být použit centrální termostat pro každou bytovou jednotku.

16. Hydraulické vyvážení a zregulování otopných systémů

Řádně vyvážený a zregulovaný otopný systém by měl dodávat požadované množství tepla do vytápěného prostoru tak, aby jeho teplota byla udržována v mezích tepelné pohody uživatele. V mnoha případech je do místnosti tvořených z větší části obvodovými stěnami dodáváno za normálních podmínek menší množství vytápěcího média v důsledku špatně vyváženého otopného systému. Aby nedocházelo k poklesu teplot v těchto místnostech pod přijatelný limit, teplota nebo průtokové množství vytápěcího média je zvyšována, čímž se odstraní nedostatek tepla v chladných místnostech, ale také se přetápí ostatní prostory budovy (hlavně byty ve vnitřní části s malým povrchem venkovních stěn). Je všeobecně známo, že manuální ventily běžně instalované na každém radiátoru mají ve většině případů špatnou ucpávku a pokud nejsou používány delší dobu, při prvním použití po delší době začínají těci. Uživatel pak není ochoten riskovat problém spojený s opravou kapajícího ventilu a raději reguluje teplotu v bytě otevřením oken. Fakt, že uživatel bytu nebyl přímo zodpovědný za placení svého vlastního účtu za topení, tento problém znásobuje.

U některých budov může být vyvážení a zregulování otopného systému provedeno za použití existujících regulačních ventilů na hlavních větvích nebo stoupačkách. U systému použitých v bytovém fondu v České republice je toto úsporné opatření velmi efektivní a vyžaduje relativně malé náklady. Je však nutno se zmínit o tom, že hydraulické vyvážení musí být prováděno periodicky.

17. Instalace vyvažovacích ventilů na každý radiátor

Tato metoda je vhodná pro systémy, u kterých nebyly nainstalovány hydraulické vyvažovací ventily. Instalace takových ventilů na každý radiátor umožní přesnější, i když dražší a více náročné hydraulické vyvážení otopného systému a umožní přesnější dodržení požadované pokojové teploty. Nedává však uživateli možnost regulovat teplotu.

18. Instalace termostatických radiátorových ventilů

Termostatické ventily umožní uživateli regulovat pokojovou teplotu v rozumných mezích přesnosti a kolísání teploty. Aby byla instalace těchto ventilů efektivní z hlediska úspor energie, musí být současně provedena instalace systému měření tepla umožňující pravdivé rozdělení otopných nákladů. Samotné instalace termostatických ventilů má malý nebo žádný vliv na hospodaření s teplem. V mnoha takových případech zůstávají ventily nastaveny na plně otevřené pozici. Úspory energie u správné instalace vznikají menší tepelnou ztrátou v důsledku zabránění přehřívání některých částí budovy, celkově nižší pokojovou teplotou a méně otevřenými okny za účelem snížení teploty v přehřátém bytě.

19. Instalace zónových ventilů na každý radiátor a instalace bytového termostatu s počítadlem času sepnutí

Instalace zónových ventilů na každém radiátoru a jejich ovládní centrálním bytovým termostatem umožní velmi dobrou a poměrně přesnou regulaci teploty v bytě. Teplota v bytě je tímto způsobem kontrolována přesněji než u předcházejících způsobů a ovládní termostatu je jednodušší a pohodlnější. Termostat spolu s centrálním elektronickým počítačem času sepnutí každého termostatu nahrazuje nepohodlné odpařovací (a jiné) rozdělovače otopných nákladů, přičemž odečítání je prováděno centrálně pro každou budovu bez nutnosti vstupu do bytu. Instalace měřiče tepla na vstupu do budovy je součástí tohoto opatření.

20. Instalace zónových ventilů na každý radiátor a instalace bytového progr. termostatu

Tato metoda je v podstatě stejná jako předcházející s tím, že použitý termostat je programovatelný na dobu jednoho týdne s možností nastavení různých teplot až pro čtyři časové periody za den. To umožňuje nastavení různých pokojových teplot na dobu, kdy je a kdy není uživatel přítomen. Ve většině případů se teploty nastaví podle času odchodu do zaměstnání, do školy atd. Automatické snížení teploty během doby kdy v bytě nikdo není přináší výrazné úspory tepla.

21. Instalace energetického řídicího systému budov

Tyto systémy projektované pro konkrétní budovu či skupinu budov zaručují nejefektivnější spotřebu energie a tím umožňují nejvyšší úspory. Budova s přibližně 40 až 50 byty může s použitím tohoto systému ušetřit až 48% tepla potřebného na otop ve srovnání se současným stavem. Systém v podstatě řídí optimální dodávku potřebného tepla, reguluje optimální teplotu ve všech částech budovy, umožňuje uživatelům bytu nastavení požadované teploty individuálně v každém bytě, atd. Systém rovněž zaznamenává informace o spotřebě tepla v budově a každém bytě a dodavatel tepla může tyto informace získat přes telefonní linku (což znamená úspory na straně dodavatele tepla). Požadované investiční náklady za současných cen v České republice však mohou způsobit, že toto opatření ještě nebude ekonomicky efektivní.

22. Instalace zařízení na regulaci otopné vody v závislosti na teplotě venkovního vzduchu

Kromě regulace teploty a průtoku dodávané vody uvnitř budovy a na radiátorových tělesech lze dosáhnout úspor energie též regulováním teploty a/nebo průtoku otopné vody dodávané pro vytápění z výměňkové stanice v závislosti na teplotě okolního vzduchu.

Toto opatření nebylo vzhledem k u nás již používaným metodám regulace dodávané otopné vody shledáno efektivně použitelné a pro další výpočty se neuvažovalo. Tím se počet celkových základních skupin opatření omezil na 24. Pro omezení možných nejasností bylo zachováno původní číslování do 25.

Ventilace a rekuperace tepla

23. Instalace ventilačního systému s rekuperací tepla ve sklepních prostorech

Sklepní prostory v bytových budovách většinou slouží jako uskladňovací prostory pro uživatele bytu, kočárkárny, prádelny a sušárny prádla. Tyto prostory jsou ventilovány pootevřenými okny, což je z energetického hlediska velmi nepříznivé. Instalace centrálního ventilačního systému s 60% rekuperací tepla a utěsnění všech otvorů zabezpečí přívod čerstvého vzduchu (pro omezení pachu a vlhkosti) a zvýší teplotu ve sklepním prostoru až o 3 stupně C. To má za následek snížení tepelných ztrát z vytápěných prostor nad sklepem.

24. Instalace rekuperace tepla z odpadní vody

Využití tepla odpadní vody na předehřátí studené vody přiváděné do boileru vede k podstatnému snížení požadovaného příkonu ohřivače vody. Vícepodlažní budovy s centrálním systémem kanalizačního potrubí jsou ideální pro instalaci tohoto typu úsporného opatření. Tato metoda může být ale použita u všech typů budov. Tímto způsobem se může uspořit až 25% tepla nutného pro ohřev vody.

25. Instalace ventilačních systémů s rekuperací tepla na odsávání z kuchyní a koupelen

Infiltrace způsobená odsáváním vzduchu z koupelen a kuchyní může být značně snížena instalací zpětné klapky a rekuperačního výměníku do odsávacího potrubí. Odsátý vzduch je tak nahrazen

stejným množstvím vzduchu předehřátého v rekuperačním výměníku a je tak zabráněno snižování tlaku v prostoru a tím nekontrolované infiltraci.

Přehledný popis výše uvedených opatření včetně orientační pořizovací ceny a životnosti uvádí následující tabulka:

Číslo	Popis úsporného opatření	Jednotka	Orientační cena [Kč/jed]	Životnost [roky]
	Plášřtě budov			
1	Zateplení řřítu budov. Venkovní izolační vrstva tlouřřky 70 mm s ochranným plastem a nosnou konstrukcí. Hodnota R=1,42 m ² K/W.	m ²	960	30
2	Zateplení stropu. Polystyrénové panely s estetickou nehořřlavou úpravou povrchu uchycené ke stropu pomocí profilu z polymeru. R=2,1 m ² K/W.	m ²	840	30
3	Izolace pŮdního prostoru. Tlouřřka vrstvy skelné vaty 15 cm, polystyrénové plotny až 8 cm. Povrch izolace chráněn folií nebo upraven jako podlahovina. PrŮmĚrná hodnota R=3,34 m ² K/W.	m ²	~500	30
4	Izolace podlahy. Použitelné materiály zahrnují dekorativní podlahové krytiny, polystyrénové desky, izolační vložky z buničiny apod. Střední hodnota R=1,65 m ² K/W.	m ²	780	30
5	UtĚsnĚnĚí nevytápĚných prostor. UtĚsnĚnĚí oken a dveřŮ pomocí tĚsnĚcích hlinĚíkových liřřt, utĚsnĚnĚí spár a prasklin pomocí tĚsnĚcích tmelŮ a silikonových materiálŮ za Ůčelem sniŹenĚí infiltrace.	m	50	10
6	UtĚsnĚnĚí vytápĚných prostor. UtĚsnĚnĚí oken a dveřŮ pomocí silikonových tĚsnĚnĚí nebo hlinĚíkových liřřt za Ůčelem sniŹenĚí infiltrace.	m	40	10
7	Instalace dvojitých domovních dveřŮ. Přídavné dveře nainstalované uvnitř existujících dveřŮ. Konstrukce dveřŮ z Źelezných profilŮ, hlinĚíkových liřřt a skla. Min. rozmĚr křŮdla 210 x 90, dvĚ křŮdla. Varianta plast.	ku0s	25-35 000	30
8	Instalace trojitých oken. Okna s trojitým sklem , plastový řám. SklenĚná plocha s hodnotou R=0,625 m ² K/W.	m ²	6 490	30
9	Instalace třetĚího skla. Přídavné třetĚí sklo ve vlastním řámu, instalováno z venkovní či vnitřní strany. Tepelný odpor okennĚí soustavy zlepřen na hodnotu R=0,532 m ² K/W.	m ²	720	30
10	Instalace reflexnĚí folie. Polystyrénová deska tlouřřky 1 cm s reflexnĚí hlinĚíkovou či polykarbonovou folií tlouřřky 0,02 cm. SamolepicĚí provedenĚí nebo s pomocĚí adheznnĚí hmoty.	m ²	177	5
11	OdstranĚnĚí okennĚích závĚsŮ. NevyŹaduje materiál ani servis.		0	
	OhřĚv Ůžitkové vody			
12	Instalace sprchových hlavice. Hlavice s maximálním pŮtokem 0,16 l/s, 50% sniŹenĚí.	kus	480	10
13	Instalace omezovačŮ proudu vody. Omezovač proudu s aerátorovou hlavici - perlátor s maximálním pŮtokem 0,16 l/s.	kus	84	5
14	Izolace potrubĚí. Polyetylenová pĚna s uzavřenými buňkami a vnitřním pŮmĚrem od 3/4" do 4", tlouřřka stĚny 25 mm. Hodnota R= 0,73 m ² K/W.	m	130	10
15	MĚření spotřeby teplĚ vody. Instalace mĚřičŮ teplĚ vody s pŮtokem 1,5 m ³ /h, závĚtový spoj 1/2".	kus	720	15
	Otopný systĚm			
16	HydraulickĚ vyvážĚnĚí systĚmu.	byt	480	5
17	Instalace vyvážĚvacĚích ventilŮ na kaŹdý radiátor. Ventily 1/2" s manuálním nastavováním a moŹností mĚření pŮtoku.	kus	420	15
18	a) Instalace termostatických radiátorových ventilŮ.	kus	456	15
	b) Instalace rozdělovačŮ nákladŮ na otop. tělesa. Cena zahrnuje sezónní odečtenĚí. Cena dle typu.	kus	100-600	1
	c) Instalace mĚřičĚ tepla pro budovu. MĚřič s kapacitou 11 až 220 m ³ /h s teplotním rozmezĚm do 140 °C. Cena řůzná u skupin budov podle velikosti.	kus	od 50 tis. do 70 tis.	30
19	a) Instalace zónových ventilŮ. Ventily velikosti 1/2" ovládanĚ termostatem s napĚtĚm 24 V.	kus	396	15

	b) Instalace bytového termostatu s počítačem času sepnutí.	kus	1500	15
	c) Instalace měřiče tepla pro budovu. Měřič s kapacitou 11 až 220 m ³ /h a teplotním rozmezím 140 °C. Cena různá u skupin budov podle velikosti	kus	od 50 tis. do 70 tis.	30
20	a) Instalace zónových ventilů .. Ventily velikosti 1/2" ovládané termostatem s napětím 24 V,	kus	396	15
	b) Instalace programovatelného bytového termostatu s týdenním programem na 7 dní, 4 nastavitelné teploty na den. Počítač času sepnutí , plus další funkce.	kus	5 000	15
	c) Instalace měřiče tepla pro budovu. Měřič s kapacitou 11 až 220 m ³ /h s teplotním rozmezím do 140 °C. Cena různá u skupin budov podle velikosti.	kus	od 50 tis. do 70 tis.	30
21	Instalace energetického řídicího systému budov (IRC).	kus - radiátor	4 000	30
22	Regulace teploty a průtoku otopné vody podle teploty venkovního vzduchu ve výměňkové stanici (bytový dům)	kus	20 –100 000	30
23	a) Instalace ventilačního systému ve sklepním prostoru. Ventilační jednotka s rekuperací tepla. Kapacita 800 [m ³ /h], účinnost 60%.	kus	od 15 000	10
	b) Utěsnění sklepních prostor . Utěsnění oken a dveří pomocí těsnících hliníkových lišt, utěsnění spár a prasklin pomocích těsnících tmelů a silikonových materiálů za účelem snížení infiltrace.	m	50	10
24	Rekuperace tepla z domovní vody. Rekuperační výměník voda/voda s dvojitou stěnou trubky na straně čerstvé vody a odstředivkou pevných částic. Průtok od 0,5 do 15 l/s, podle instalace. Uvedená cena je střední pro danou velikost.	kus	od 15 do 30 tis.	15
25	a) Instalace ventilačního systému s 60% rekuperací tepla do větracího potrubí v kuchyni a koupelně. Kapacita 500 m ³ /h, provedení se zvýšenou zvukovou izolací.	kus	od 15 tis	10
	b) Instalace zpětné klapky do větracího potrubí.	kus	420	15

2 ÚSPORY ENERGIE V MĚSTSKÉM MAJETKU

2.1 Budovy v majetku města, přímo městem neřízené

V této oblasti, která je velmi rozsáhlá, byly provedeny kroky ve faktickém zjištění rozsahu majetku MHMP a v rámcové analýze stávající spotřeby v těchto budovách. Výsledek zjištění z databáze stávajícího stavu spotřeby energie a paliv je uveden v násl. tabulce.

Prvním krokem analýzy bylo zajištění inventárního seznamu majetku hl. m. Prahy. Na základě něj pak byla provedena analýza spotřeby energie v dotčených budovách (těch, které se podařilo lokalizovat). V dalších etapách byly kontaktovány vybrané subjekty k podrobnějšímu šetření, včetně správcovských organizací MHMP.

Následující tabulka udává spotřebu energie v členění na inventarizační místa. Pod těmito místy je v inventarizačním seznamu začleněn veškerý majetek hl. m. Prahy. Např. pod odborem kultury (MHMP –KUL) jsou zahrnuta divadla atd., pod MHMP –OIM (odbor infrastruktury města) jsou organizace typu Pražských vodáren, Kolektory, u městských částí jsou to zejména mateřské a základní školy atd.

Spotřeba energie po přeměnách (GJ/rok) - průměrné klimatické podmínky (bez elektrické energie) Hlavní inventarizační místa	
Hlavní inventarizační místo	
HLAVNÍ MĚSTO PRAHA (MHMP)	29 859
MHMP - DOP	2 870
MHMP - INT	1 599
MHMP - KUL	87 648
MHMP - OBR	49 922
MHMP - OHP	166 709
MHMP - OIM	205 164
MHMP - OMI	2 758
MHMP - OPP	-
MHMP - OSK	28 033
MHMP - OZP	3 380
MHMP - SOC	87 844
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 1	56 878
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 2	47 326
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 3	62 475
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 4	147 204
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 5	63 252
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 6	534 322
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 7	35 497
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 8	281 276
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 9	171 698
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 10	281 189
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 11	81 092
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 12	519 538
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 13	84 877
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 14	26 126
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA 15	43 779
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA BĚCHOVICE	53
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ČAKOVICE	35 941

MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ĎÁBLICE	1 593
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA DOLNÍ CHABRY	2 140
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA DOLNÍ MĚCHOLUPY	1 275
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA DOLNÍ POČERNICE	4 388
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA DUBEČ	2 463
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA HORNÍ POČERNICE	38 792
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA KBELY	56 389
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA KLÁNOVICE	2 268
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA KOLOVRATY	142
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA KUNRATICE	3 221
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA LETŇANY	57 911
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA LIBUŠ	7 144
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA LOCHKOV	693
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA LYSOLAJE	160
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA NEBUŠICE	5 481
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA NEDVĚŽÍ	304
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA PETROVICE	6 599
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA RADOTÍN	34 681
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ŘEPORYJE	38 345
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA SATALICE	1 906
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA SLIVENEC	1 746
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA SUCHDOL	12 585
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ŠEBEROV	8
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ŠTĚRBOHOLY	2 002
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA TROJA	2 508
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA UHŘÍNĚVES	3 426
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ÚJEZD N/L	23 483
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA VELKÁ CHUCHLE	248
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA VINOŘ	1 275
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ZBRASLAV	20 075
MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA ZLIČÍN	21 137
Celkový součet	3 492 697

2.1.1 Veřejné osvětlení v Praze

Veřejné osvětlení v Praze představuje cca 133 000 světelných bodů, které jsou udržovány firmou ELTODO-CITELUM, s.r.o. ze skupiny společností ELTODO formou tzv. „veřejné prospěšné služby – přenesené správy“. Jedná se o dlouhodobý smluvní vztah na 15 let, kterým se firma zavazuje provozovat a udržovat veřejné popř. slavnostní osvětlení. Tato firma vykonává:

- nákup a řízení spotřeby elektrické energie
- provozování a údržbu sítí veřejného osvětlení, slavnostního osvětlení, veřejných a věžních hodin

Nákup a řízení spotřeby elektrické energie spočívá v:

- sjednávání smlouvy s dodavatelem elektrické energie
- přesném řízení doby svícení a omezení denního údržbového svícení
- realizaci úsporných opatření

Provozování a údržba sítí veřejného osvětlení zahrnuje:

- správu, řízení a organizaci údržby
- dohled na dosažení odpovídající míry poruchovosti, splnění norem a místních předpisů

Plánování a realizace investic jsou charakterizovány:

- diagnostikou stavu veřejného osvětlení
- stanovením požadavků na osvětlení vyplývajících z plánu rozvoje města
- zpracováním rozpočtu a plánu prací
- realizací plánu investic

Elektrický příkon, který je nutné zajistit pro veřejné osvětlení v Praze dosahoval výše ca 16MW. Podle Smlouvy uzavřené s Magistrátem hl. města Prahy je dovolené procento nsvítících světelných míst světél 2%. V letech 1998 –2002 proběhla postupná modernizace osvětlení. Jejím cílem bylo postupně nahradit stará svítidla novými s výrazně dlouhodobě lepšími optickými vlastnostmi, s vysokou účinností vyzařování, v důsledku čehož je možno použít světelný zdroj s nižším příkonem. Dále se provedla montáž cca 400 ks čipových časových spínačů nastavených podle astronomického času do zapínacích míst, kde není instalováno ovládací vedení. Celková spotřeba elektrické energie činí ca 50 000 MWh/rok. Celkovou rekonstrukcí a přijetím racionalizačních opatření v údržbě veřejného osvětlení v Praze se sníží spotřeba elektrické energie pro potřeby veřejného osvětlení ca o 20%.

2.2 Potenciál úspor energie ve školství

2.2.1 Technický potenciál ve školách v působnosti městských částí Prahy

tab. 7 uvádí přehled jednotlivých technických opatření při realizaci na tu část odvětví školství, která je v působnosti městských částí Prahy. Celkový technický potenciál úspor energie daný prostým součtem přínosu všech opatření uvedených v následující tabulce včetně bezinvestičních opatření je 431 TJ za rok, tj. přes 50 % z celkové spotřeby energie v těchto objektech. Celkové náklady na realizaci jsou 2,3 mld. Kč. Při uvažování tzv. synergického efektu (tj. řetězový efekt, kdy realizace jednoho opatření snižuje potenciál dalšího opatření) se sníží potenciál úspor na 339 TJ, resp. 42 %, přitom náklady by zůstaly na původní úrovni

tab. 7: Potenciál úspor energie ve školství v působnosti městských částí v Praze ¹⁾

Opatření	Životnost opatření	Investiční náklady	Absolutní úspory energie	Relativní úspory energie ²⁾
Jednotky	Roky	mil.Kč	GJ/rok	%
Bezinvestiční opatření	x	x	40 795	5,0
Zateplení obvodových plášťů (dosud nezateplených)	40	430	68 906	10,6
Zateplení obvodových plášťů (dříve zateplených)	40	135	16 922	2,6
Zateplení plochých střech	50	61	29 066	4,5
Zateplení půd nad posledním podlažím	40	51	12 217	1,9
Výměna oken	40	724	23 579	3,6
Zateplení podlah na terénu	50	607	148 515	22,9
Doplnění přídatného skla	30	61	10 105	1,6
Zateplení stropů nad nevytápěným suterénem	40	50	4 786	0,7
Nalepení odrazivé fólie za radiátory	5	43	11 079	1,7
Náhrada ventilů ručních ventilů s termostatickou hlavicí	10	47	25 139	3,9
Izolace rozvodů	15	6	25 916	4,0
Zateplení rozvodů TUV	15	3	2 520	3,0
Cirkulace TUV	15	1	4 194	5,0
Řízené osvětlení	15	125	7 610	20,0
Celkem	X	2 344	431 348	X

Poznámky:

¹⁾ Tabulka obsahuje ta opatření, která znamenají úsporu energie ve spotřebě po přeměnách. V konečné spotřebě a ve spotřebě paliv v území přistupují k těmto opatřením opatření pro zvýšení účinnosti spalování a záměny forem energie. V té části školství, která je v působnosti městských částí Prahy by záměna kotlů na tuhá paliva kotlem kondenzačním plynovým znamenala úsporu v konečné spotřebě energie ve výši 14,4 TJ a náklady na realizaci ve výši 30 mil. Kč.

²⁾ Relativní úspory jsou vyjádřeny vždy pouze z části spotřeby energie, na kterou může být dané opatření realizováno (např. zateplení rozvodů TUV znamená 3 % úsporu ze spotřeby energie na přípravu TUV).

2.2.2 Ekonomický potenciál ve školách v působnosti městských částí Prahy

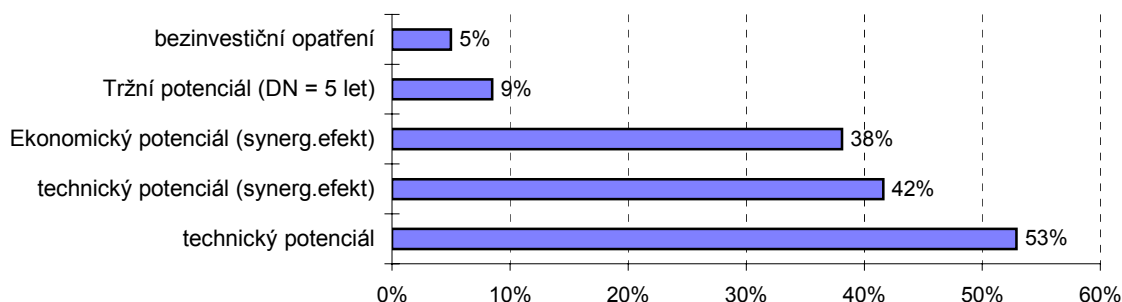
Ekonomický potenciál úspor energie při zahrnutí bezinvestičních opatření a těch technických opatření, která jsou ekonomicky návratná alespoň do konce životnosti opatření, tvoří přes 70 % podíl z technického potenciálu, tj. 339 TJ, resp. cca 42 % celkové spotřeby energie v objektech mateřských a základních škol. Náklady na realizaci opatření s návratností do konce doby životnosti činí 1,4 mld. Kč.

2.2.3 Tržní potenciál ve školách v působnosti městských částí Prahy

Tržní potenciál byl propočten zahrnutím bezinvestičních opatření a opatření s návratností do pěti let. Tržní potenciál ve školách v působnosti městských částí Prahy tvoří cca 17 % z

technického potenciálu, tj. 75 TJ, resp. cca 8,5 % celkové spotřeby energie. Náklady na realizaci opatření s návratností do pěti let činí 10 mil. Kč.

obr. 17: Velikost potenciálu úspor energie ve školství v působnosti MČ Prahy v %



2.2.4 Vyhodnocení potenciálu úspor energie ve školách

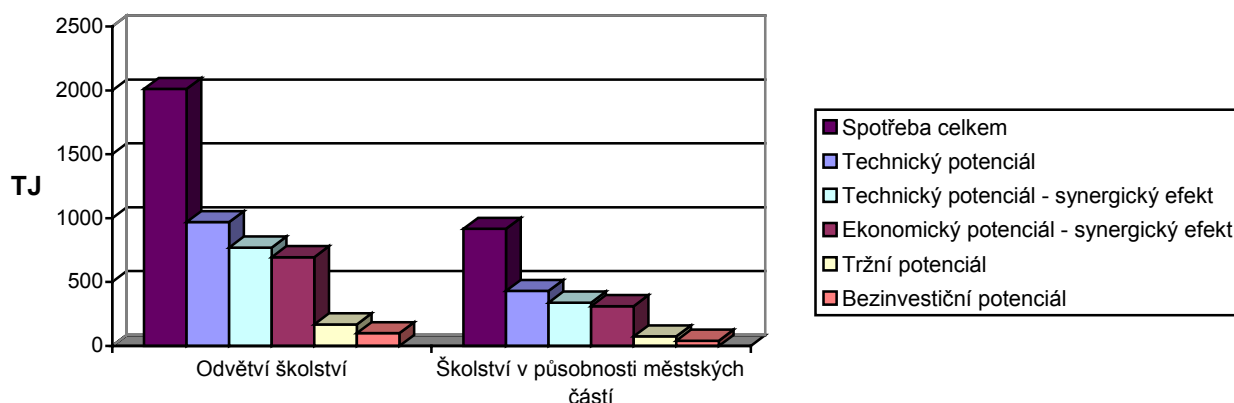
obr. 18 porovnává spotřebu a jednotlivé potenciály úspor energie v celém odvětví školství v Praze a ve školách v působnosti městských částí Prahy.

Celkový technický potenciál úspor energie ve školství v Praze (se zahrnutím vlivu synergického efektu) byl stanoven ve výši 770 TJ, což představuje úsporu ve výši 38 % ze spotřeby energie v těchto objektech. Náklady na realizaci byly vypočteny ve výši 5,4 mld. Kč. Technický potenciál úspor energie ve školách v působnosti městských částí Prahy představuje 45 % z technického potenciálu v celém odvětví školství v Praze. Realizaci těchto opatření by bylo možno dosáhnout téměř 20 % úsporu ve spotřebě energie ve školství v Praze. Náklady na jejich realizaci byly vypočteny ve výši 2,3 mld. Kč.

Ekonomický potenciál úspor energie ve školství v Praze představuje 34,5 % podíl ze spotřeby energie v celém školství v Praze tj. 694 TJ při nákladech na realizaci ve výši 3,0 mld. Kč.

Ekonomický potenciál ve školách v působnosti městských částí Prahy byl vypočten ve výši 339 TJ, tj. 49 % z ekonomického potenciálu ve školství v Praze. Jeho realizace by přinesla 17 % úsporu energie v odvětví školství na území města Prahy při nákladech ve výši 1,4 mld. Kč.

obr. 18 : Porovnání potenciálu úspor energie ve školství v působnosti městských částí Prahy a celého školství v Praze v TJ



2.3 Potenciál úspor energie v bytech v majetku hl.m. Prahy

Podle použité metodiky byly v každé městské části bytové domy rozděleny do kategorií podle počtu podlaží a podle stáří a rodinné domy podle stáří. V každé kategorii byl na základě zobecněných charakteristických vlastností objektů stanoven potenciál úspor energie z jednotlivých úsporných opatření. V každé městské části byl stanoven celkový potenciál úspor se zahrnutím synergického efektu pro celkový počet bytových domů a rodinných domů. Na základě počtu bytů v jednotlivých městských částech a podílu komunálních bytů v nich, byl odvozen potenciál úspor energie v bytech hl.m. Prahy. Tento způsob propočtu nám dává pouze hrubý odhad o velikosti úspor a nákladech na úsporná opatření. Přesnější výpočet by vyžadoval alespoň základní charakteristické údaje (výšku, podlažnost, stáří, užitnou plochu, apod.) z pasportizace bytových objektů.

2.3.1 Technický potenciál v bytech v majetku hl.m. Prahy

tab. 8 uvádí přehled technického, ekonomického a tržního potenciálu úspor v bytech, které jsou majetkem hl.m. Prahy (Městských částí a MHMP), v jednotlivých městských částech Prahy.

Technický potenciál úspor energie byl stanoven z přínosu všech technických opatření pro úspory energie v bytech včetně bezinvestičních opatření

Celkový technický potenciál úspor energie byl vypočten se zahrnutím vlivu synergického efektu ve výši 1 380 TJ za rok, tj. 25 % z celkové spotřeby energie v těchto objektech. Celkové náklady na realizaci jsou 6,142 mld. Kč. Technický potenciál úspor energie v celém bytovém fondu (bytů v rodinných a bytových domech) na území hl.m. Prahy byl vypočten ve výši 8 930 TJ resp. 35 % ze spotřeby tepla na vytápění a přípravu TUV ve všech bytech hl.m. Prahy, při nákladech 52 mld. Kč. Ve srovnání s technickým potenciálem celého bytového fondu (bytů v rodinných i bytových domech) na území hl.m. Prahy představuje tedy technický potenciál úspor v bytech v majetku hl.m. Prahy (Městských částí a MHMP) 15 % podíl z celkového technického potenciálu úspor v celém bytovém fondu, což znamená úsporu energie ve výši 5,5 % ze spotřeby tepla na vytápění a přípravu TUV v bytech na území hl.m. Prahy.

2.3.2 Ekonomický potenciál v bytech v majetku hl.m. Prahy

Ekonomický potenciál úspor energie byl propočten pro realizaci bezinvestičních opatření a těch technických opatření, která jsou ekonomicky návratná alespoň do konce životnosti opatření. Ekonomický potenciál byl propočten se zahrnutím synergického efektu.

Ekonomický potenciál úspor energie v bytech v majetku hl.m. Prahy byl vypočítán ve výši 1 288 TJ za rok, což znamená 23 % podíl z jejich celkové spotřeby energie tepla na vytápění a přípravu TUV. Náklady na realizaci ekonomicky efektivních opatření jsou 3,845 mld. Kč. Ekonomický potenciál v celém bytovém fondu města Prahy (bytů v rodinných a bytových domech) Prahy byl stanoven ve výši 8 265 TJ resp. 32,6 % ze spotřeby tepla na vytápění a přípravu TUV ve všech bytech na území hl.m. Prahy. Ekonomický potenciál úspor v bytech v majetku hl.m. Prahy představuje 16 % podíl z ekonomického potenciálu úspor ve všech bytech v Praze. Jeho realizace by přinesla 5 % úsporu energie na vytápění a přípravu TUV v bytovém fondu v Praze.

2.3.3 Tržní potenciál v bytech v majetku hl.m. Prahy

V bytovém fondu byl tržní potenciál úspor energie propočten z bezinvestičních opatření a z těch technických opatření, která jsou návratná do deseti let (např. zateplení půd nad posledním podlažím, zateplení podlah na terénu, izolace rozvodů topné vody a TUV, termostatické ventily). Tržní potenciál byl rovněž propočten se zahrnutím vlivu synergického efektu postupné realizace více opatření.

Tržní potenciál úspor energie v celém bytovém fondu v Praze představuje 38 % z technického potenciálu, tj. 3 418 TJ, resp. 13,5 % ze spotřeby tepla na vytápění a přípravu TUV. Tržní potenciál v bytech v majetku hl.m. Prahy byl vypočítán ve výši 783 TJ za rok, což

znamená 14 % podíl z jejich celkové spotřeby energie na vytápění a přípravu TUV. Náklady na realizaci tržního potenciálu pro celý bytový fond byly vypočteny ve výši 3,6 mld. Kč, pro byty v majetku hl.m. Prahy 0,8 mld. Kč. Tržní potenciál úspor v bytech v majetku hl.m Prahy představuje 23 % podíl z tržního potenciálu úspor ve všech bytech v Praze. Jeho realizace by přinesla asi 3 % úsporu energie na vytápění a přípravu TUV v bytovém fondu v Praze.

tab. 8: Potenciál úspor energie pro vytápění a přípravu TUV v bytech v majetku hl.m. Prahy

Městská část	Počet bytů	Technický potenciál		Ekonomický potenciál		Tržní potenciál	
		Úspora	Náklady	Úspora	Náklady	Úspora	Náklady
		GJ/rok	tis.Kč	GJ/rok	tis.Kč	GJ/rok	tis.Kč
Praha 1	5 133	138 537	628 724	129 982	411 768	72 889	78 718
Praha 2	5 291	68 479	192 150	66 343	147 718	49 664	47 885
Praha 3	10 097	106 962	403 641	100 496	260 580	63 958	59 698
Praha 4	9 809	109 114	532 397	100 515	317 532	54 883	59 415
Praha 5	9 754	130 049	624 714	121 169	397 591	71 351	88 997
Praha 6	15 339	170 735	705 305	160 499	465 741	101 319	117 592
Praha 7	6 276	85 211	380 311	79 660	246 794	44 544	46 728
Praha 8	9 865	95 266	404 912	88 926	254 448	54 274	56 643
Praha 9	3 072	31 712	140 847	29 153	80 286	16 902	15 556
Praha 10	11 004	140 262	703 398	128 994	415 254	68 037	74 686
Praha 11	13 294	74 003	249 252	69 758	152 192	50 488	37 899
Praha 12	2 164	14 819	85 793	13 385	47 819	8 120	9 091
Praha 13	7 089	36 165	145 236	34 231	92 298	26 752	22 134
Praha 14	4 557	40 326	172 451	37 635	105 771	26 236	24 458
Praha 15	3 519	31 372	171 743	28 379	94 287	16 941	17 372
Běchovice	26	609	3 164	568	1 974	306	511
Benice	0	0	0	0	0	0	0
Březiněves	8	129	641	124	481	82	147
Čakovice	356	6 289	34 479	5 784	20 217	3 040	4 401
Řáblice	61	1 914	13 114	1 793	8 019	829	1 351
Dolní Chabry	10	198	1 024	190	774	120	227
Dolní Měcholupy	0	0	0	0	0	0	0
Dolní Počernice	9	360	2 805	336	1 649	147	266
Dubeč	70	743	4 209	398	2 864	454	765
Horní Počernice	646	7 793	41 787	7 104	23 842	4 106	4 692
Kbely	458	10 049	82 456	9 313	44 739	3 653	6 936
Klánovice	16	291	1 421	275	995	169	265
Koloděje	6	125	1 667	116	408	60	105
Kolovraty	16	713	6 687	667	3 698	265	573
Královice	0	0	0	0	0	0	0
Křeslice	13	346	2 113	320	1 351	179	326
Kunratice	236	8 869	62 397	8 191	35 984	3 665	5 998
Letňany	1 207	11 232	57 959	10 192	31 796	5 938	6 032
Libuš	0	0	0	0	0	0	0
Lipence	7	347	2 584	331	1 630	152	267
Lochkov	16	602	2 403	579	1 799	407	577
Lysolaje	0	0	0	0	0	0	0
Nebušice	5	238	2 145	223	1 179	91	186
Nedvězí	7	194	841	188	681	129	230
Petrovice	72	308	1 184	293	769	233	193
Přední Kopanina	0	0	0	0	0	0	0
Radotín	586	5 594	27 963	5 225	18 155	3 262	4 541
Řeporyje	47	951	4 621	891	2 926	514	716
Řepy	3 743	23 360	98 231	21 696	58 165	15 403	13 446
Satalice	32	557	2 689	532	1 986	332	567
Slivenec	24	618	2 734	585	1 815	360	512
Suchdol	154	2 741	15 809	2 518	9 442	1 253	1 746
Šeberov	6	110	620	105	447	63	121
Štěrboholy	2	97	443	92	305	57	83
Troja	17	773	6 115	737	3 737	319	597
Uhřetíněves	253	3 662	17 937	3 467	12 512	2 165	3 375
Újezd	0	0	0	0	0	0	0
Újezd nad Lesy	281	2 625	14 545	2 422	9 020	1 553	1 991
Velká Chuchle	21	367	1 572	350	1 139	228	329
Vinoř	54	1 560	8 958	1 445	5 510	826	1 334
Zbraslav	515	8 913	54 471	8 162	32 321	4 143	5 952
Zličín	380	3 643	20 309	3 367	12 785	2 137	3 131
Celkem	125 621	1 379 934	6 141 971	1 288 003	3 845 198	782 998	829 356

2.3.4 Vyhodnocení potenciálu úspor energie v bytech

V kap. 1.4 jsou uvedeny výsledky propočtu potenciálu úspor energie v domácnostech, a to zvláště v rodinných domech a zvláště v bytových domech. V této kapitole jsou uvedeny výsledky za tu část bytů, jež jsou majetkem MHMP a městských částí Prahy.

obr. 19 porovnává spotřebu a jednotlivé potenciály úspor energie v celém bytovém fondu v Praze a v bytech v majetku hl.m. Prahy.

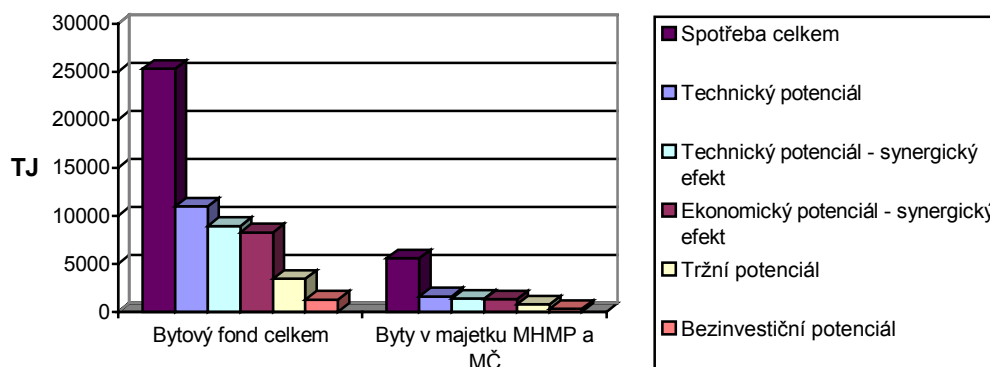
Celkový technický potenciál úspor energie v domácnostech v Praze (se zahrnutím vlivu synergického efektu) byl stanoven ve výši 8 930 TJ, což představuje úsporu 35 % ze spotřeby energie v sektoru domácností. Náklady na realizaci byly vypočteny ve výši 52 mld. Kč.

Technický potenciál úspor energie v bytech městských částí Prahy a MHMP představuje 15 % z technického potenciálu v domácnostech v Praze, tj. 1 380 TJ. Realizací těchto opatření by bylo možno dosáhnout téměř 5,5 % úsporu ve spotřebě energie na vytápění a přípravu TUV v domácnostech celkem. Náklady na jejich realizaci byly vypočteny ve výši 6,1 mld. Kč.

Ekonomický potenciál úspor energie v domácnostech v Praze představuje 33 % podíl ze spotřeby energie v domácnostech v Praze tj. 8 265 TJ při nákladech na realizaci ve výši 33 mld. Kč.

Ekonomický potenciál v bytech městských částí Prahy a MHMP byl vypočten ve výši 1 288 TJ, tj. 16 % z ekonomického potenciálu v domácnostech v Praze. Jeho realizace by přinesla 5 % úsporu energie v domácnostech na území města Prahy při nákladech ve výši 3,8 mld. Kč.

obr. 19: Porovnání potenciálu úspor bytech v majetku hl.m. Prahy a celého bytového fondu v Praze v TJ



V současné době probíhá zpracování auditů a pasportizace objektů ve vlastnictví hl. m. Prahy i v jednotlivých městských částech. Na základě těchto podkladů budou k dispozici i ucelené aktualizované údaje nejen o spotřebě energie v těchto objektech, ale i o dosažitelném potenciálu úspor energie a nákladech.

3 PROJEKTY ENERGETICKÝCH SLUŽEB SE ZÁRUKOU - ESZ

Projekty ESZ se v České republice realizují již od roku 1993, kdy byla zahájena příprava prvního projektu metodou Energy Performance Contracting¹ a to právě ve státním zařízení – nemocnici Na Bulovce v Praze. Tento první projekt EPC v České republice následovaly další, stejně tak jako vznikaly další firmy, které tyto projekty začaly nabízet a následně i realizovat. Kromě metody EPC se postupně od roku 1995 začaly objevovat i první projekty energetického kontraktingu (Energy Contracting²), které zejména v komunálním sektoru, a tam převážně v tepelném hospodářství, řešily problémy chátrajícího energetického systému a neefektivního provozu těchto zařízení. Obě tyto metody - EPC i EC - prošly svým vývojem stejně jako firmy energetických služeb (Energy Service Company – z toho označení ESCO). Desítky úspěšných projektů potvrdily potenciál úspor, který je možno pomocí ESZ využít. Ve veřejném sektoru neexistují legislativní překážky, které by bránily dalšímu rozvoji ESZ. Pouze vzhledem k odlišnému principu zadávání a vyhodnocování výběru dodavatele energetických služeb se zárukou je nutné věnovat větší pozornost odlišnému způsobu výběrového řízení.

Legislativní povinnost vypracování energetického auditu (EA) a zejména povinnost v daných časových lhůtách realizovat závěry a doporučení EA, staví řadu veřejných institucí do situace, kdy mají zákonnou povinnost investovat do navrhovaných ekonomicky návratných opatření, i když na tato opatření nemají zajištěné či vyčleněné finanční prostředky (článek 4, §10 zákona č. 406/200 Sb.: říká, že „*Organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace jsou povinny splnit opatření a lhůty stanovené v rozhodnutí Státní energetické inspekce*“).

Aby bylo možno využít alespoň část z celkového potenciálu energetických úspor a z úspor nákladů na spotřebu energie, nabízí se možnost využít metody ESZ, kdy kromě poskytnutí záruky za finanční efekty projektu (tj. za úspory nákladů spojených se spotřebou energie) firma ESCO zajistí finanční prostředky na realizaci díla (investiční prostředky). Tyto ESCO firmou poskytnuté finanční prostředky město splácí z dosažených úspor provozních, zejména pak energetických nákladů po dobu několika let.

3.1 Energy Performance Contracting (EPC) – záruka za úspory finančních nákladů

Energy Performance Contracting (EPC) představuje takové smluvní uspořádání, kdy dodavatel služby (firma poskytující energetické služby) garantuje výsledek projektu – náklady zákazníka na energii – a dodává na klíč komplexní služby včetně financování s cílem snížit spotřebu energie v objektu zákazníka. Služby zahrnují energetickou analýzu, návrh projektu, instalaci zařízení, pravidelnou údržbu, výcvik obsluhy a financování projektu. FES dostane za své služby zaplacené jen tehdy, přinese-li projekt úspory energie. Smlouva se běžně uzavírá na 4-8 let. Během této doby se FES a zákazník dělí o částku, která představuje úsporu nákladů na nákup energie. FES musí ze svého podílu uhradit splátky úvěru a vlastní náklady; případný zbytek představuje její zisk.

¹ Projekt EPC – Energy Performance Contracting je takový projekt energetických úspor, který firma energetických služeb (ESCO) uskutečňuje s poskytnutím smluvní záruky za budoucí náklady na zabezpečení energetických potřeb zadavatel.

² Projekt EC – Energy Contracting je takový projekt, kterým firma energetických služeb zabezpečuje energetické potřeby zadavatele s poskytnutím záruky za ceny za dodávanou energii.

Projekty, které lze nazvat EPC, mají jednu společnou vlastnost, která je odlišuje od všech ostatních. Touto společnou vlastností je poskytnutá smluvní záruka za dosažení finančního efektu – snížení nákladů - vlivem uskutečnění projektu metodou EPC. Firma energetických služeb (ESCO) totiž nejenže odborně posoudí možnosti technického řešení a ekonomicky vyhodnotí finanční přínosy pro zákazníka, ale hlavně přejímá rizika možného neúspěchu celého projektu. Za neúspěch je v tomto případě považováno, když není dosaženo takových úspor finančních prostředků vlivem dodaného projektu, ke kterým se ESCO smluvně zavázala. V takovém případě jsou jakékoliv nedosažené úspory „hrazeny“ z prostředků ESCO, tzn. zákazník nijak nedoplácí na tento „propad“ ve skutečně dosažených úsporách. Pokud jsou úspory nákladů v takové výši, že po splacení všech nákladů projektu ještě „zbývá“, obvykle se tato čistá úspora rozděluje v předem dohodnutém poměru mezi obě smluvní strany – zákazníka a ESCO. Oba partneři mají stejnou motivaci k dosažení úspor, protože čím více se ušetří, tím více se mezi obě strany rozdělí. Kromě toho, že zákazník si díky projektu zmodernizuje své zařízení, přinese mu projekt i přímé finanční zisky.

S financováním a splácením nákladů projektu je spojena druhá podstatná služba, která doprovází projekty EPC. Firmy ESCO nabízejí, že zajistí finanční prostředky na úhradu pořizovacích nákladů projektu a to buď z vlastních nebo z vypůjčených finančních zdrojů. Zákazník pak po dobu trvání smlouvy, což je obvykle 4 – 10 let, splácí z dosažených úspor veškeré náklady projektu, tzv. pořizovací i dodatečné provozní náklady, které jsou tímto projektem vyvolány.

3.2 Energetický Kontrakting (EC) – záruka za provoz za dohodnutou cenu

Dalším typem energetických služeb, které bývají často využívány zejména městy, je energetický kontrakting (Energy Contracting - EC). Při tomto způsobu spolupráce se firma ESCO smluvně zaručí za to, že určité zařízení (velmi často např. systém veřejného osvětlení) bude spolehlivě, za dohodnutou cenu a po určitou dobu provozovat. Součástí služeb poskytovaných zákazníkovi v rámci energetického kontraktingu je zajištění technické modernizace systému VO se zajištěním finančních prostředků na tuto modernizaci. Město se pak smluvně zaváže, že bude po dobu trvání smlouvy o dodávkách energetických služeb platit firmě ESCO dohodnuté platby. Tyto platby jsou závislé na skutečně spotřebované energii, na její ceně a na dalších poskytovaných službách.

Zavedení služby typu EPC probíhá v šesti krocích:

1. identifikace oblastí neefektivního užití energie (analýza účtů za energii v posledních letech, výkresů budov, provozu);
2. návrh opatření na úsporu energie (investiční, organizační);
3. instalace a zprovoznění zařízení;
4. výcvik obsluhy;
5. kontrola, údržba a opravy zařízení;
6. měření spotřeby energie a stanovení úspor.

EPC se liší od tradičních postupů ve čtyřech základních bodech:

1. FES je jediným odpovědným dodavatelem celého projektu (včetně financování). Zákazník uzavírá smlouvu pouze s FES. FES dále uzavírá smlouvy a jedná se subdodavatelem a je odpovědná za management celého projektu.
2. Návrh projektu je iterativním procesem. FES je v průběhu tvorby projektu v neustálém kontaktu se zákazníkem, jednotlivé návrhy a varianty s ním konzultuje a bere ohled na jeho přání a požadavky. Pokud zákazník nesouhlasí s jakýmkoliv opatřením, není do projektu zařazeno.
3. FES na sebe přebírá plnou odpovědnost za úspěšnost projektu. FES je placena pouze z úspor energie, které projekt přinese. FES zaručuje, že úspory energie

budou tak vysoké, aby pokryly během stanoveného období veškeré náklady projektu. Je odpovědná za veškeré dluhy vzniklé v důsledku nízké účinnosti úsporných opatření.

4. FES celý projekt financuje. Může přitom použít vlastní zdroje, nebo získat prostředky od jiných finančních institucí. Pokud FES použije vlastní finance, zákazníkovi nevzniká dluh v tradičním pojetí. Zákazník platí jen tehdy, když je dosaženo úspor. V případě využití jiných finančních zdrojů by zákazník mohl být v pozici dlužníka, ale na rozdíl od klasického úvěru je FES povinna doplatit rozdíl, pokud úspory energie nejsou dostatečné.

Jak se splácejí náklady projektu ?

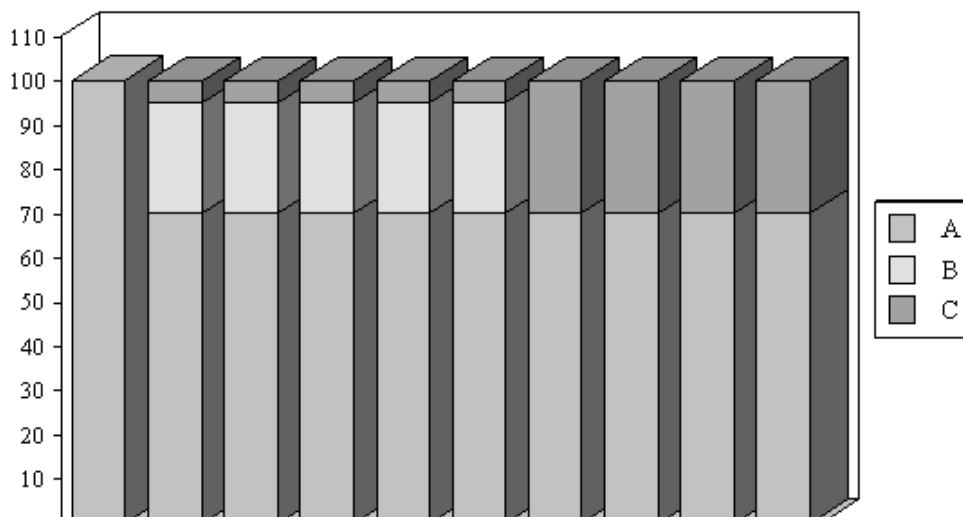
Zákazník - spotřebitel energie - nemusí na projekt vynakládat žádný kapitál. Potřebné zdroje na úhradu energeticky úsporného projektu mu přinese projekt samotný: zákazník použije na splátky budoucí dosažené úspory energie.

EPC přináší zákazníkovi řadu výhod:

- (1) podstatné (až 30%) snížení spotřeby energie;
- (2) snížení dalších provozních nákladů, zejména nákladů na údržbu a provoz zařízení a snížení poplatků za znečišťování ovzduší;
- (3) zlepšení pracovního prostředí;
- (4) při výměně výrobních technologií zvýšení kvality produkce;
- (5) vyškolený a motivovaný personál;
- (6) přístup k vnějším finančním zdrojům na pokrytí vstupních investic.

Obr. 1: Spotřeba energie a rozdělení dosažených úspor

A - spotřeba energie
B - splátky firmě energetických služeb
C - zisk zákazníka



3.3 Potenciál energetických úspor pro využití EPC

Energetická náročnost v konečné spotřebě energie je v České republice značně vyšší než ve většině členských zemí EU. V důsledku toho má Česká republika značný potenciál energetických úspor. Tato skutečnost se týká i města Prahy a jejích jednotlivých objektů a zařízení.

Závěry energetického auditu dávají prostřednictvím energetického auditora jednotlivým zodpovědným rozhodovatelům jasný signál, v jakém stavu je auditovaný objekt z pohledu spotřeby energie (případně přeměny jedné formy energie v jinou formu), jaké jsou možnosti zefektivnění této situace a mohou dát dokonce námět, jakým způsobem tento potenciál energetických úspor realizovat.

Pokud je posuzován tzv. ekonomický potenciál energetických úspor, lze vyčíslit výši tohoto potenciálu z údajů získaných zpracováním konkrétních energetických auditů, studií či z již provedených a vyhodnocovaných projektů. Na základě vyhodnocení a porovnání několik desítek konkrétních energetických auditů lze konstatovat, že výši celkového ekonomického potenciálu je možné odborně odhadnout přibližně na 20% stávajících nákladů na energii s tím, že skutečně dosažený potenciál energetických úspor závisí na chování spotřebitelů. Vliv chování uživatelů na spotřebu energie je značný a proto je nutné analyzovat při stanovování potenciálů úspor energie a souvisejících nákladů tento parametr zejména z pohledu motivačních faktorů uživatele či vlastníka příslušných objektů. Z tohoto důvodu je značný ekonomický potenciál energetických úspor realizovatelný jen zčásti, protože i přes ekonomickou výhodnost doporučovaných opatření existuje ještě celá řada vlivů a podnětů, které způsobují, že se tento potenciál nerealizuje. Jedním z nich je právě motivace vlastníka k realizaci projektu energetických úspor. V tabulce 1 je uveden odhad jednotlivých druhů potenciálu:

Tabulka 1

Rozdělení potenciálu energetických úspor v Praze		
Druh potenciálu		GJ/rok
Technický	45%	26 435 540
Ekonomický	20%	11 749 129
Tržní	5%	2 937 282

- **Technický potenciál** energetických úspor vyjadřuje souhrnný příspěvek všech technicky uskutečnitelných opatření bez ohledu na jejich ekonomickou efektivnost.
- **Ekonomický potenciál** energetických úspor zahrnuje všechna opatření, která jsou ekonomicky efektivní (NPV > 0).
- **Tržní potenciál** energetických úspor zahrnuje vesměs ekonomicky efektivní opatření (s dobou návratnosti do 5 let) s uvažováním dalších mimoekonomických vlivů, které značně ovlivňují skutečnou realizovatelnost těchto doporučovaných opatření.

Mezi nejpodstatnější vlivy redukující ekonomický potenciál na potenciál tržní patří:

- neexistence přímé motivace rozhodovatele (vlastníka) objektu pro realizaci ekonomicky výhodných opatření
- nedostatek vlastních volných finančních prostředků či nereálnost získání cizích investičních zdrojů

V tabulce 2 je uvedeno rozdělení ekonomického potenciálu úspor konečné spotřeby energie v sektoru veřejných služeb:

Tabulka 2

<i>Ekonomický potenciál úspor podle oblastí veřejného sektoru v Praze</i>			
Sektor	konečná spotřeba	potenciál úspor	
		GJ/rok	
Celkem terciální sektor - spotřeba	15 000 000		
Školství	2 049 747	307 462	15%
Zdravotnictví	2 376 557	475 311	20%
Veřejná správa	1 818 517	181 852	10%
Celkem	6 244 821	964 625	15%

Vlivem působení dalších faktorů je ekonomicky efektivní potenciál energetických úspor redukován na potenciál tržní, tzn. realizovatelný nejen z pohledu ekonomické návratnosti za dobu životnosti instalovaného opatření, ale i z pohledu finanční návratnosti investičních prostředků. Parametr „doba životnosti“ je ve výpočtech tržního potenciálu nahrazován parametrem „požadovaná návratnost finančních prostředků“, což odráží stav finančního trhu a ochotu investorů vkládat své finanční prostředky do projektů energetických úspor. V současné době se tato doba požadované návratnosti vložených finančních prostředků pohybuje v rozmezí 3 let (u poměrně rizikových projektů) až po 15 let (u dobře zajištěných a vysoce strategicky zaměřených projektů).

Kromě finančních aspektů hodnocení jsou při vyčíslování tržního potenciálu zohledňována a zároveň oceňována i další rizika projektů, čímž dochází k další redukci tohoto potenciálu. Mezi nejvýznamnější faktory, jejichž konkrétní a přímý vliv na tuto redukci potenciálu nelze jednoznačně vyjádřit, protože jsou velmi proměnlivé, patří:

- vlastnický vztah k danému a k energetickým úsporám doporučenému objektu
- nedostatek volných finančních prostředků nezbytných k pořízení doporučených úsporných opatření
- nedostatek přímé motivace k uskutečnění projektu energetických úspor

Všechny výše uvedené faktory a ještě řada další způsobují, že i přes nespornou ekonomickou výhodnost doporučovaných úsporných opatření je jejich faktická uskutečnitelnost relativně malá. Odborným odhadem a s využitím mnohaletých zkušeností mnoha odborných pracovníků byl stanoven tržní potenciál v jednotlivých sektorech veřejné správy tak, jak je uveden v tabulce 3:

Tabulka 3

<i>Tržní potenciál úspor podle oblastí veřejného sektoru v Praze</i>			
Sektor	konečná spotřeba	potenciál úspor	
		GJ/rok	
Školství	2 049 747	204 975	10%
Zdravotnictví	2 376 557	190 125	8%
Veřejná správa	1 818 517	90 926	5%
Celkem	6 244 821	486 025	8%

Pro stanovení potřebných investic na realizaci opatření doporučovaných v EA pro veřejný sektor je uvažováno s následujícími klíčovými parametry výpočtu:

- průměrná životnost tržních opatření 10 let
- průměrná cena spotřebované energie 300 Kč/GJ

Z těchto klíčových předpokladů byl vypočten požadavek na výši investičních prostředků, pomocí nichž by bylo možno uskutečnit dodávku a montáž opatření (případně zavedení neinvestičních, tj. organizačních opatření) doporučených v energetických auditech jako ekonomicky dlouhodobě návratná. Vyčíslení těchto investičních potřeb podle jednotlivých sektorů veřejné správy je uvedeno v tabulce 4:

Tabulka 4

Potřebné investice na realizaci ekonomického potenciálu - veřejný sektor v Praze		
Sektor	úspora nákladů	potřeby investic
	mil. Kč/rok	mil. Kč
Školství	92,2	922
Zdravotnictví	142,6	1 426
Veřejná správa	54,6	546
Celkem	289,4	2 894

Při stanovování potřebných investic na realizaci tržního potenciálu energetických úspor ve veřejném sektoru byly uvažovány klíčové parametry výpočtu následovně:

- průměrná životnost (návratnost) ekonomicky efektivních opatření 4 roky
- průměrná cena spotřebované energie 300 Kč/GJ

Výsledná potřeba pro uskutečnění tržního potenciálu energetických úspor ve veřejném sektoru je uvedena v Tabulce 5:

Tabulka 5

Potřebné investice na realizaci tržního potenciálu - veřejný sektor v Praze		
Sektor	úspora nákladů	potřeby investic
	mil. Kč/rok	mil. Kč
Školství	61	246
Zdravotnictví	57	228
Veřejná správa	27	109
Celkem	145	583

3.4 Projekty energetických služeb se zárukou – ESZ

Veřejná správa nemá dostatek volných finančních prostředků. Z tohoto důvodu nemůže vlastními silami systémově využít potenciál energetických úspor v objektech, které vlastní a spravuje. Při dlouhodobém pohledu by výsledný finanční efekt takto vynaložených prostředků byl jednoznačně výhodný, protože by se významně snížily provozní energetické náklady.

Veřejné rozpočty v kapitolách provozních nákladů města Prahy a jejích částí mohou být sníženy i bez vynaložení vlastních finančních prostředků a to při využití služeb, které nabízejí firmy energetických služeb v několika různých podobách. Do kategorie projektů financování třetí stranou patří projekty Energy Performance Contracting (EPC), Energy Contracting (EC), Facility Management, Outsourcing, Public Private Partnership (PPP), Build Operate Transfer (BOT) a další.

Hlavním přínosem firem energetických služeb (ESCO) je záruka za dosažení výsledku - finančního efektu u zákazníka vlivem uskutečnění konkrétních opatření v oblasti energetiky. Tato záruka je poskytnuta tím, že ESCO vloží do projektu své vlastní finanční prostředky a zákazník po dobu trvání projektu (4 – 15 let) postupně tyto prostředky splácí v závislosti na dosažených provozních výsledcích celého projektu.

Dlouhodobost projektů ESZ se projevuje i v základních ekonomicko-finančních úvahách a analýzách srovnávajících projekty realizované z vlastních volných finančních prostředků a prostřednictvím ESCO.

Základní ekonomické srovnání obou variant řešení je v Tabulce 6:

Tabulka 6

Základní parametry projektu

Projekt prostřednictvím ESCO

Investiční náklad	1 000 tis. Kč	Náklady na garanci za výsledek	30	tis. Kč/rok
Garantovaná úspora ESCO	330	Náklady na servis spojený s ESCO činností	20	tis. Kč/rok
Skutečná úspora "vlastními silami"	250	Náklady za finanční služby	7%	p.a.
Doba porovnání	10			
Prům. meziroční inflace	3%			
Diskontní sazba pro hodnocení projektu	7%			

Projekt z vlastních "zdrojů"

Roky trvání projektu

	Původně	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem	
Úspora nákladů na energii	0	0	250	258	265	273	281	290	299	307	317	326	2 866	
Splácení provozních nákladů	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Investice	0	-1 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1 000	
Celkem stav rozpočtu (cash-flow)	NPV	916	-1 000	250	258	265	273	281	290	299	307	317	326	1 866
Kumulativní stav rozpočtu			-1 000	-750	-493	-227	46	327	617	916	1 223	1 540	1 866	

Projekt ESCO

Roky trvání projektu

	Původně	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem	
Úspora nákladů na energii	0	0	330	340	350	361	371	383	394	406	418	431	3 783	
Splácení provozních nákladů ESCO	0	0	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-1 924	
<i>Náklady na garanci za výsledek</i>	0	0	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-300	
<i>Náklady na servis spojený s ESCO činností</i>	0	0	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-200	
<i>Náklady za finanční služby</i>	0	0	-142	-142	-142	-142	-142	-142	-142	-142	-142	-142	-1 424	
Investice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Celkem stav rozpočtu (cash-flow)	NPV	1 180	0	138	148	158	168	179	190	202	213	226	238	1 859
Kumulativní stav rozpočtu			0	138	285	443	611	790	980	1 182	1 395	1 621	1 859	

Dlouhodobé zkušenosti s projekty ESZ ukazují, že očekávané snížení nákladů na spotřebu energie (úspory) se ve většině projektů podaří výrazně překročit a trvale tak tyto projekty dosahují daleko lepších výsledků, než jaké byly očekávány před zahájením projektu. Tato skutečnost je dána motivací ESCO k dosažení maximálního ekonomického efektu dodaných opatření, protože má zajištěn podíl na takto dosažených úsporách. Taková motivace naopak chybí provozovatelům objektů ve státní či jiné veřejné správě, protože pokud si navrhovaná opatření z energetického auditu pořídí „vlastními silami“, stále není zajištěn (= garantován) finanční efekt těchto zařízení, protože všechna technická i organizační opatření podléhají lidskému faktoru. Lidský faktor má negativní vliv na výsledky projektu zejména v oblasti:

- špatného sledování výsledků projektu a absence okamžitého zásahu v případě poklesu skutečných úspor oproti očekávaným hodnotám,
- nedostatečné dlouhodobé údržby zařízení a tím nižší efektivitě provozu,
- absence přímé motivace k dosažení maximálního efektu daného opatření ze strany provozovatele zařízení
- špatného prvotního technického návrhu celého (nebo dílčího) projektu

Všechna výše uvedená rizika klasického dodavatelského způsobu realizace projektu energetických úspor jsou ošetřena v projektu ESZ. Za převzetí a ošetření těchto rizik je předepsána úhrada firmě ESCO, jejíž výše bývá do 5 % pořizovací ceny projektu, v závislosti na velikosti projektu a jeho rizikovosti. Při uvažování nákladů na zajištění a poskytnutí finančních prostředků ze strany ESCO, které ve formě např. dodavatelského úvěru splácí město při zatížení úrokovou sazbou, je nutno zahrnout tyto náklady do výsledných kalkulací ekonomiky projektu. Toto zvýšení bývá kompenzováno lepšími finančními výsledky projektu, z čehož má konečný užitek kromě ESCO také město.

Při vyhodnocování potenciálu projektů ESZ v jednotlivých oblastech veřejného sektoru je možno vyjít z hodnot tržního potenciálu energetických úspor uvedených v Tabulce 3. Výše potenciálu projektů ESZ je ovlivňována několika faktory, z nichž nejpodstatnější jsou:

- politická a společenská objednávka těchto projektů, tzn. vůle rozhodovatelů změnit dosavadní schéma rozhodování o údržbě a reprodukci jim svěřeného (nikoli vlastněného!) majetku
- administrativně náročnější proces přípravy a průběhu projektu ze strany komunálního úředníka, tj. administrátora projektu bez přímé motivace na jim připravovaném a spravovaném projektu
- nedostatečná bonita veřejného rozpočtu nezbytná k zajištění budoucích splátek projektu

Další přímé a objektivní vlivy, které snižují tržní potenciál, jsou relativně zanedbatelné a vycházejí v zásadě z výše uvedených hlavních příčin dosavadního nedostatečného rozšíření projektů ESZ na trhu. Takovými významnými vlivy jsou nejasné či jinak komplikované vlastnické vztahy, smluvní závazky provozovatelů a vlastníků objektů, účetní zatřídění, odepisování a splácení projektu, atd.

Z výše uvedených příčin lze stanovit odhad potenciálu energetických úspor realizovatelného v rámci projektů ESZ dle struktury uvedené v Tabulce 7:

Tabulka 7

Potenciál úspor pro projekty ESZ v Praze			
Sektor	konečná spotřeba	potenciál úspor	
		GJ/rok	

Školství	2 049 747	102 487	5%
Zdravotnictví	2 376 557	95 062	4%
Veřejná správa	1 818 517	36 370	2%
Celkem	6 244 821	233 920	4%

Pokud bude projektům ESZ umožněno prokázat předpoklady, ze kterých jsou stanoveny potenciály úspor a které byly derivovány na základě skutečně a prokazatelně vzniklých úspor jednotlivých projektů ESZ v Praze i dalších městech v České republice v uplynulých deseti letech, je reálná naděje, že by veřejný sektor mohl přilákat firmy ESCO, které jsou připraveny vložit finanční prostředky do využití existujícího potenciálu energetických úspor ve veřejném sektoru. Tyto prostředky by tak nemusely být vynaloženy přímo z veřejných rozpočtů a do jednotlivých oblastí veřejného sektoru by je vložili firmy ESCO za účelem reprodukce veřejného majetku. Výše takto stanovených investic, které by soukromý sektor mohl do jednotlivých oblastí státní a veřejné správy přinést, jsou uvedeny v Tabulce 8:

Tabulka 8

Vklad ESCO do projektů ESZ ve veřejném sektoru v Praze		
Sektor	úspora nákladů	vklad ESCO
	mil. Kč/rok	mil. Kč
Školství	30,7	123
Zdravotnictví	28,5	114
Veřejná správa	10,9	44
Celkem	70,1	281

Investice ve výši 281 mil. Kč, které jsou vyčísleny jako reálný odhad možného vkladu firem ESCO do veřejného sektoru v Praze, představují:

- 3 % celkových investic, kterými by byl využit celý technický potenciál energetických úspor stávajících objektů ve správě města Prahy
- 10 % celkových investic, kterými by byl využit ekonomický potenciál energetických úspor stávajících objektů ve správě města Prahy
- 48 % celkových investic, kterými by byl využit tržní potenciál energetických úspor stávajících objektů ve veřejném sektoru v Praze

Zahraniční zkušenosti s projekty ESZ ukazují, že lze efektivně investovat do veřejného sektoru a to zejména v oblastech, kde není dostatek volných vlastních investičních prostředků, kde je dostatečně prokazatelný a následně nezpochybnitelně vyhodnotitelný potenciál energetických úspor a kde je společenská objednávka pro tyto projekty.

Jedním z výrazných projektů na poli projektů ESZ v zahraničí je utvoření tzv. Energetických partnerství v rámci aktivit Berlínské energetické agentury. Úlohou této městské energetické agentury je připravit, řídit a následně sledovat projekty ESZ z pozice konzultanta odpovědného za:

- vyhledání a technicko – ekonomickou přípravu vhodného projektu ESZ
- přípravu, průběh a vyhodnocení výběrového řízení na dodavatele projektu ESZ
- poradenství v oblasti smluvní a finanční pro zákazníka
- úspěšný průběh projektu ESZ po celou jeho dobu

Hlavní principy této aktivity jsou shodné s tím, co je ve větší či menší míře aplikováno i v dosud realizovaných projektech ESZ v České republice. Přínosné je zejména zapojení nezávislé agentury, která velmi efektivně organizuje a řídí celý projekt ESZ od jeho vzniku po splacení celkových nákladů projektu. Odbourává se tím jedna z častých příčin neúspěchu některých záměrů na projekty ESZ, kterou je nedůvěra v objektivnost a všeobecnou výhodnost modelu projektu ESZ. Princip „win-win“, který je v těchto projektech 100% uplatňován, je zaručen právě existencí nezávislého „prostředníka“, který dohlíží z hlediska města/klienta nad vyvážeností nákladů, rizik a následně i finančních přínosů projektu pro obě strany, zejména pak pro zákazníka. Ten, kdo v konečném „účtování“ zaplatí toto oboustranné vítězství je dodavatel energie, jemuž vlivem realizace projektu ESZ klesnou příjmy z prodeje a dodávky energie zákazníkovi.

3.5 Výběrové řízení pro projekty ESZ

Pro výběr dodavatele je nutné respektovat ustanovení zákona č. 199/1994 Sb. o zadávání veřejných zakázek v aktuálním znění a postupovat podle jednotlivých ustanovení tohoto zákona.

Nejpodstatnější odlišnost při vyhlášení projektů ESZ je v tom, že hlavním hodnotícím kritériem je výše GARANTOVANÝCH NÁKLADŮ ZADAVATELE, které bude po dobu trvání smlouvy o poskytování ESZ hradit poskytovateli těchto služeb (firmě ESCO), pokud bude touto firmou zajištěna požadovaná úroveň energetických potřeb zadavatele. Oproti standardním výběrovým řízením, kdy se posuzuje zejména cena dodávané služby nebo zboží, je toto hodnotící kritérium dlouhodobého charakteru a musí být tudíž podepřeno bonitní garancí stanovenou ve smlouvě. Touto garancí je nejčastěji podmínka splacení nákladů projektu (pořizovací náklady opatření dodané „na klíč“ + vyvolané provozní náklady ESCO) zadavatelem v závislosti na finančním výsledku celého projektu. Pokud nejsou v průběhu trvání smlouvy o poskytování ESZ smluvně dané provozní či jiné parametry v objektech zadavatele dosaženy, ESCO hradí tyto „nedosažené úspory“ z vlastních prostředků. Forma této úhrady je závislá na typu poskytovaných služeb (zda EPC, EC, ...).

Od roku 2002, kdy SEVEn, o.p.s. poprvé použil nově zpracovanou metodiku pro výběrová řízení na dodavatele ESZ, byla vypsána, vyhodnocena a do realizace dotazena celá řada projektů ESZ. V tabulce je stručný výčet těchto projektů ESZ včetně těch, které se v roce 2003 již vyhodnotily či vyhodnocují:

Tabulka 9

školy	Praha 15
	Most
	Mladá Boleslav
nemocnice	Fakultní nemocnice v Motole
	Nemocnice s poliklinikou v Chomutově
ostatní	České dráhy Ostrava
	Národní divadlo – Anenský areál

V roce 2003 jsou v přípravě další výběrová řízení (Depo kolejových vozidel ČD Bohumín, VŠE – Areál Krystal, Praha – Veleslavin) a další výběrová řízení se postupně připravují v návaznosti na výsledky energetických auditů v jednotlivých auditovaných objektech.

3.5.1 Znění výběrového řízení

V další části jsou pro informaci uvedena některá znění inzerátů podaných v Obchodním věstníku či vyhlášených na Centrální adrese, z konkrétně vypsanych výběrových řízení podle výše uvedené metodiky.

Konkrétně se jedná o výběrové řízení na dodavatele energetických služeb se zárukou pro Fakultní nemocnici Motol, Základní školy v Městská části Praha 15, Anenský areál Národního divadla, Nemocnici s poliklinikou v Chomutově a železniční stanici Českých drah Ostrava, hlavní nádraží a Depa kolejových vozidel.

3.5.2 Vzorová smlouva projektu ESZ

Jednou z forem poskytování energetických služeb se zárukou a zároveň i formou pro město nejzajímavější, jsou projekty realizované metodou EPC – Energy Performance Contracting. Při těchto projektech je zadavateli, tj. městu, nemocnici nebo konkrétní škole, poskytnuta dlouhodobá smluvní záruka za výši nákladů nezbytných pro zajištění energetických potřeb konkrétních objektů zařazených do projektu. Těmito energetickými potřebami se nejčastěji rozumí:

- zajištění tepelné pohody interiéru podle normou stanovených požadavků,
- zajištění dostatečného množství teplé vody na mytí, vaření a další provozy
- zajištění energie nezbytně nutné pro provoz technologických zařízení

Dále je uvedena vzorová smlouva pro projekt EPC, jejíž znění je nutné vždy upravit konkrétním podmínkám, požadavkům zadavatele a potřebám daného objektu a konkrétní smlouvy o EPC použít na projekt škol v Městské části Prahy.

3.6 Referenční projekty EPC

Za posledních 10 let, kdy jsou projekty ESZ (nejčastěji formou EPC či EC) v České republice úspěšně vyvíjeny a dodávány, se na trhu postupně objevuje stále více firem ESCO, které tyto služby nabízejí. V mnoha případech se těmto firmám daří navázat dlouhodobé výborné kontakty se svými zákazníky – partnery a postupně rozšiřují na přání těchto spokojených zákazníků původní projekty o další navazující etapy podle svých aktuálních požadavků.

V této části jsou uvedeny vybrané nejúspěšnější projekty realizované metodou EPC v České republice v letech 1993 – 2002 tak, jak jsou uváděny v referencích tří tradičních českých ESCO poskytujících služby metodou EPC (firmy MVV Energie CZ, Landis&Staeefa ESCO (CZ) a Středisko pro úspory energie, o.p.s (Most). Mezi další firmy, které nabízejí plné či částečné služby EPC patří například Harpen ČR, Komterm, Actherm, Ekoterm/Dalkia, EFIS, EVČ, a další.

3.6.1 Projekt modernizace tepelného hospodářství Fakultní nemocnice Na Bulovce v Praze

Rekonstrukce a modernizace tepelného hospodářství metodou EPC. Technické řešení projektu rekonstrukce tepelného hospodářství zahrnovalo plynofikaci stávající parní kotelny, která bude plnit funkci záložního zdroje, a připojení areálu nemocnice na horkovod Pražské teplárenské, a.s., instalaci nového středotlakého parního plynového kotle pro krytí potřeby technologické páry, výstavbu nových výměňkových stanic v jednotlivých objektech, výměnu kanálových i bezkanálových trubních rozvodů a instalaci centrálního systému měření a regulace.

Práce na přípravě projektu byly zahájeny v červenci 1993. Smlouva o energetických službách (SES) byla uzavřena v březnu 1994. Výstavba, zahájena v květnu 1994, byla rozdělena do dvou etap. I. etapa stavby byla dokončena v říjnu 1994 a II. etapa v listopadu 1995. Celková cena projektu dosáhla 72 mil. Kč. Projekt získal dotaci České energetické agentury (ČEA) ve výši 5 mil. Kč.

Úspory tepla jsou vyhodnocovány každý měsíc počínaje topnou sezónou 1995/96. Úspory budou vyhodnocovány po dobu 8 let, tj. po dobu trvání SES. Po doladění systému měření a regulace překročily úspory 25%. Finanční úspory přesáhly 47%, což je způsobeno hlavně rozdílem v cenách energie před a po rekonstrukci.

3.6.2 Projekt ve školských objektech a v bazénu v Jablonci nad Nisou

Od roku 1999 společnost vyhodnocuje EPC projekt ve školských zařízeních a v plaveckém bazénu v Jablonci nad Nisou. Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů ve vybraných objektech (4 mateřské školy, 3 základní školy a plavecký bazén). Ve školských objektech se jednalo převážně o rekonstrukci stávajících systémů MaR, úpravy výměňkových stanic, instalaci opatření šetřících vodu a TUV a opatření snižujících náklady na spotřebu elektrické energie a vybrané stavební úpravy a rekonstrukce částí objektů. Projekt v objektu bazénu představoval výstavbu vlastního vodního zdroje z vrtané studny, instalaci rekuperace a související opatření.

Výstavba projektu byla zahájena v srpnu 1998, objekty byly dokončovány a předávány postupně a poslední objekt byl dokončen v lednu 1999. Celkový objem investic byl 14,4 mil.Kč, úspory v roce 2001 dosáhly 5,2 mil. Kč. Projekt byl financován kombinací úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF, a vlastních zdrojů ESCO.

3.6.3 Projekt v krytém plaveckém bazénu v Uherském Hradišti

Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů v plaveckém bazénu a zároveň zlepšení tepelně-vlhkostního mikroklima v interiérech bazénu. Opatření zahrnovalo kompletní rekonstrukci vzduchotechniky včetně aplikace rekuperátorů tepla do VZT jednotek, nové podlahové vytápění v bazénových halách, termostatické ventily a hlavice na otopná tělesa a řídicí středisko pro regulaci vzduchotechnických zařízení. Dále v rámci projektu proběhla rekonstrukce západní a jižní fasády bazénu a výměna podhledové konstrukce v bazénové hale. Byla provedena nová chemická úprava studniční vody, která umožnila opětovné využití vlastního zdroje vody.

Výstavba projektu byla zahájena v září 2001 a dokončena v únoru 2002. Celkový objem investic byl 10,6 mil.Kč. Úspora v lednu 2002 dosáhla 237 tis.Kč, tj. 43% původních nákladů. Projekt byl financován kombinací vlastních zdrojů ESCO a úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF.

3.6.4 Projekt v ZŠ Na Šumavě v Jablonci nad Nisou

Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů v objektu základní školy a zároveň zabezpečení přechodu z dodávek páry pro ústřední topení (ÚT) a ohřev teplé užitkové vody (TUV) na dodávky topného média z nově zbudovaného horkovodu. Jednalo se o rekonstrukci stávající výměňkové stanice, zdokonalení systému MaR a instalaci drobných opatření šetřících studenou a teplou užitkovou vodu.

Výstavba projektu byla zahájena v květnu 2000 a dokončena v listopadu 2000. V roce 2001 bylo dosaženo úspory 808 tis. Kč (předpokládanou částkou ročních úspor bylo 477 tis. Kč). Úspora na teple v roce 2001 byla 1284 GJ, tj. 25 % původní spotřeby tepla. Projekt byl financován kombinací vlastních zdrojů ESCO a úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF.

3.6.5 Projekt v 15. ZŠ v Plzni

Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů v objektech základní školy. Opatření zahrnovalo instalaci ekvitermě řízených směšovacích armatur na pátevní větve rozvodů topné vody a instalaci uzavíracích klapek pro řízení časových teplotních útlumů jednotlivých pavilonů. Dále byla provedena komplexní výměna armatur u radiátorů za termostatické ventily a aplikace termostatických hlavice na tělesa u jižních a východních fasád. Celá topná soustava byla hydraulicky vyvážena. Stávající odběr TUV od místního distributora byl nahrazen lokální přípravou TUV v areálu školy pomocí plynového zásobníkového ohřivače. Vytápění dvou bytů pro školníky bylo odděleno od topného systému školy.

Výstavba projektu byla zahájena v listopadu 2000 a dokončena v březnu 2001. Celkový objem investic byl 2,5 mil. Kč. Úspory v dubnu až prosinci 2001 dosáhly 1332 tis. Kč, tj. 55% původních nákladů na teplo. Projekt byl financován kombinací úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF a vlastních zdrojů ESCO.

3.6.6 Projekt ve školách v Děčíně

Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů ve čtyřech základních školách v Děčíně. Opatření zahrnovalo kompletní výměnu stávajících radiátorových kohoutů za termostatické ventily s přednastavením a instalaci termostatických hlavice s paroplynovou náplní. Na dvou základních školách byly na topné větve pro jednotlivé pavilony instalovány uzavírací klapky se servopohony, které zajišťují individuální útlumové režimy jednotlivých pavilonů. Servopohony jsou ovládány prostorovými termostaty v referenčních místnostech příslušných pavilonů. Na třetí základní škole byly rekonstruovány směšovací stanice a byl instalován nový regulační systém jednotlivých směšovaných okruhů s možností individuálního naprogramování ekvitermních křivek a časových režimů teplotních útlumů.

Výstavba projektu byla zahájena v červenci 2001 a dokončena v říjnu 2001. Celkový objem investic byl 2,5 mil.Kč. Úspory v období říjen až prosinec 2001 dosáhly 464 tis. Kč, tj. 18% původních nákladů na teplo. Projekt byl financován kombinací úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF a vlastních zdrojů ESCO.

3.6.7 Projekt na základních školách v Mladé Boleslavi

Opatření na dvou základních školách v Mladé Boleslavi zahrnovalo kompletní výměnu stávajících radiátorových kohoutů za termostatické ventily s přednastavením a instalaci termostatických hlav s paroplynovou náplní. Na topné větve pro jednotlivé pavilony jsou instalovány uzavírací klapky se servopohony, které zajišťují individuální útlumové režimy jednotlivých pavilonů. Servopohony jsou ovládány prostorovými termostaty v referenčních místnostech příslušných pavilonů. Na jedné ze škol je instalován nový systém měření odběru teplé užitkové vody ze sítě.

Výstavba projektu byla zahájena v červenci 2002 a dokončena byla v srpnu 2002. Celkový objem investic je 1,8 mil.Kč. Projekt byl financován z vlastních zdrojů ESCO.

3.6.8 Projekt v Domově důchodců v Jablonci nad Nisou

Cílem projektu bylo snížení energetických a provozních nákladů v objektu Domova důchodců a zároveň zabezpečení přechodu z dodávek páry pro ÚT a ohřev TUV na dodávky topného média z nově zbudovaného horkovodu. Jednalo se o rekonstrukci stávající výměňkové stanice, zdokonalení systému MaR, náhradu stávajících parních technologií v prádelně a kuchyni elektrospotřebiči, instalaci rekuperačních výměníků tepla do vzduchotechnických jednotek a zprovoznění nefunkčních vzduchotechnických zařízení. Součástí projektu bylo provedení nové integrované podhledové konstrukce v prostoru kuchyně.

Výstavba projektu byla zahájena v červenci 2000 a dokončena v listopadu 2000. Celkový objem investic byl 4,94 mil. Kč. V roce 2001 bylo dosaženo úspory 343 tis. Kč, tj. 13 % původních nákladů na teplo a elektřinu. Projekt byl financován kombinací úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF, vlastních zdrojů ESCO a zdrojů OÚSS (Obvodního ústavu sociálních služeb).

3.6.9 Projekt v bytových domech Národního divadla v Praze 10

Cílem projektu byla výstavba nového plynového zdroje tepla pro potřeby ÚT a TUV v bytových domech v majetku Národního divadla. Součástí projektu byla rekonstrukce výměňkové stanice a úprava topných větví. Náhrada vzdáleného a zastaralého plynového zdroje novým kondenzačním kotlem, zrušení podzemních rozvodů tepla do objektu, úprava předávací stanice a individuální regulace topných větví přinesla snížení energetických a provozních nákladů. Zároveň byla zvýšena spolehlivost a kvalita dodávky tepla do zásobovaných objektů.

Výstavba projektu byla zahájena v srpnu 2000 a dokončena v prosinci 2000. Celkový objem investic byl 1,72 mil. Kč. V roce 2001 bylo dosaženo celkové úspory na plynu, elektřině a provozních nákladech 751 tis. Kč. Úspora na zemním plynu činila 54 650 m³, tj. 31% původní spotřeby plynu. Projekt byl financován kombinací vlastních zdrojů ESCO a úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF.

3.6.10 Projekt v objektech SBD Bižuterie v Jablonci nad Nisou

Cílem projektu bylo zabezpečení přechodu z dodávek páry pro ÚT a ohřev TUV na dodávky topného média z nově zbudovaného horkovodu a současné snížení energetických a provozních nákladů na dodávku tepla a TUV. Jednalo se o výstavbu nových kompaktních

předávacích stanic ve čtyřech bytových objektech, zdokonalení systému MaR a drobné úpravy rozvodů.

Výstavba projektu byla zahájena v srpnu 2000 a dokončena v listopadu 2000. Celkový objem investic byl 3,2 mil. Kč. V roce 2001 bylo dosaženo úspory 1150 tis.Kč. Spotřeba tepla poklesla o 2870 GJ, tj. 23% původní spotřeby tepla. Projekt byl financován kombinací úvěru, který byl firmě ESCO poskytnut z Fondu Phare ESF, vlastních zdrojů ESCO a dotace ČEA.

3.6.11 Modernizace tepelného hospodářství ve čtyřech základních školách v Praze 4 - Modřany

Všechny čtyři základní školy byly postaveny v letech 1983 – 88. Jednotlivé školy navštěvuje od 580 do 900 žáků. Všechny objekty škol jsou velmi členité s několika spojenými pavilony. Vždy se jedná o panelovou stavbu s průběžnými řadami oken. Celková plocha vytápěného prostoru činí od 9 do 13 tisíc metrů čtverečních. Dodavatelem tepelné energie je společnost Pražská teplárenská a.s. prostřednictvím výměníkůvých stanic, které jsou buď v budově školy nebo v její těsné blízkosti. V objektech je vždy teplovodní vertikální dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem. Měření spotřeby tepla pro ÚV, TUV je na patě objektu.

Technické řešení zahrnovalo úpravu rozvodů, zajištění nesoučasného vytápění pavilónů školy podle jejich přerušovaného užití, instalace okruhů adaptivní ekvitermní regulace pro jednotlivé autonomní okruhy v pavilónech, zavedení okruhů prostorové regulace pro jednotlivé smyčky tepelných okruhů, energetické manažerství s dalším zpracováním a využitím získaných dat, optimalizaci přípravy a cirkulaci TUV podle použití školy.

- Smlouva o energetických službách byla uzavřena v červenci 2000.
- Projekt byl úspěšně dokončen v srpnu 2000.
- Garanční období trvá 6 let od 1. listopadu 2000.
- Cena projektu dosáhla výše 5,4 mil. Kč.
- Zaručené úspory byly navrženy ve výši 15%.
- Roční výše snížení nákladů ve výši 1,1 mil. Kč.

Financování celého projektu zprostředkovala společnost ESCO a zdrojem financování je dodavatelský úvěr poskytnutý společností ESCO. Smluvním partnerem byla Městská část Praha 12. Smlouvy o servisní činnosti byly uzavřeny pro každou školu zvlášť rovněž s Městskou částí Praha 12 a vždy s příslušnou školou, kterými jsou: ZŠ Angelovova, ZŠ Mráčkova, ZŠ Pertoldova a ZŠ Rakovského.

3.6.12 Modernizace tepelného hospodářství v základní škole v Praze 6 - Řepy

Školní budovy byly postaveny v roce 1979. Školy navštěvuje celkem 1610 žáků (960 žáků v ZŠ J. Wericha a 650 žáků v ZŠ Španielova). Stravování je umístěno v objektu školy. Objekt škol je velmi členitý s několika spojenými pavilony. Jedná se o panelovou stavbu s průběžnými řadami oken.

Dispozičně je objekt rozdělen na osm propojených třípodlažních pavilónů, ve kterých jsou učebny, tělocvičny i zázemí a pomocné prostory školy. V přízemí jednoho z pavilónů je umístěn byt školníka. Celková plocha vytápěného prostoru činí přibližně 15 tisíc metrů čtverečních. Dodavatelem tepelné energie je společnost Pražská teplárenská prostřednictvím výměníkové stanice umístěné v suterénu jednoho z pavilónů školy. V objektu je teplovodní vertikální dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem. Měření spotřeby tepla pro ÚV, TUV je ve výměníkové stanici.

Technické řešení zahrnovalo úpravu rozvodů, zajištění nesoučasného vytápění pavilónů školy podle jejich přerušovaného užití, instalace okruhů adaptivní ekvitermní regulace pro jednotlivé autonomní okruhy v pavilónech, zavedení okruhů prostorové regulace pro jednotlivé smyčky tepelných okruhů, energetické manažerství s dalším zpracováním a využitím získaných dat, instalace měřiče tepla na větvi pro byty školníků,

umožňující přesné registrace odběru tepla pro bytové účely a optimalizaci přípravy a cirkulaci TUV podle využití školy.

- Smlouva o energetických službách byla uzavřena v červenci 2001.
- Projekt byl úspěšně zkolaudován v srpnu 2001.
- Garanční období trvá 6 let od 1. listopadu 2001.
- Cena projektu dosáhla výše 1,8 mil. Kč.
- Zaručené úspory byly navrženy ve výši 19,7%.
- Roční výše snížení nákladů ve výši 450 tis. Kč.

Financování projektu zajistila společnost ESCO s tím, že finanční závazek následně na sebe převzal dodavatel tepelné energie, Pražská teplárenská a.s.

3.6.13 Modernizace energetického hospodářství ve víceúčelové sportovní hale ve Slaném

Součástí sportovního areálu jsou fotbalové hřiště s krytou tribunou, atletické hřiště, šatny, garáže a dva dominantní objekty – sportovní hala s ledovou plochou a plavecký bazén. Sportovní hala byla postavena v roce 1975. Sportovní hala sestává ze tří objektů – vlastní hala (ledová plocha, tělocvična, hotel, technologické zázemí), restaurace v přilehlém objektu a účelové přístavby („bílý dům“). Bazén byl uveden do provozu v roce 1999. Bazén tvoří samostatný objekt, obsahující bazénovou halu, šatny, společenské zázemí, administrativu a technologickou část. Částečně mimo objekt vystupuje vodní tobogan. Sportovní areál spotřebovává ze síťových médií elektrickou energii, teplo ze systému CZT a vodu. Hala i bazén jsou z hlediska zásobování energiemi samostatnými subjekty.

Technické řešení zahrnovalo úpravu měření a regulace ve stávající předávací stanici, tlakové vyregulování otopné soustavy, instalaci nového zařízení na využití odpadního tepla chladicího okruhu pro ohřev teplé užitkové vody, technologické vody pro rolnbu a ohřev sněžné jámy sportovní haly, ekvitermní regulace směšovacího okruhu, zónování otopné soustavy podle světových stran a podle časových programů a kvalitativní regulace pomocí trojcestných směšovacího ventilů, pro TUV využití odpadního tepla chladicího okruhu a provoz cirkulace dle časového programu, pro spotřebu elektřiny instalaci jednotného monitorovacího a regulačního systému řízení spotřeby elektrické energie na základě mikroprocesorového regulátoru pro celý areál sportovního areálu, snížení celkového rezervovaného výkonu u dodavatele elektrické energie, snížení poplatku za jistič vodních atrakcí v plaveckém bazénu, navržení volby vhodných sazeb elektrické energie.

- Smlouva o energetických službách byla uzavřena v únoru 2002.
- Projekt byl úspěšně zkolaudován v srpnu 2002.
- Garanční období trvá 5 let od 1. října 2002.
- Cena projektu dosáhla výše 3,5 mil. Kč.
- Zaručené úspory byly navrženy ve výši 39,3%.
- Roční výše snížení nákladů ve výši 0,9 mil. Kč.

Financování celého projektu zprostředkovala společnost ESCO a zdrojem financování je dodavatelský úvěr poskytnutý společností ESCO. Smluvním partnerem byla Městská část Praha 12. Smlouva o poskytování energetických služeb byla uzavřena s městem Slaný a s Víceúčelovou sportovní halou, s.r.o. Slaný. Smlouva o servisní činnosti byla uzavřena opět s již uvedenými kontraktory.

3.6.14 Modernizace tepelného hospodářství ve dvou základních školách v Ústí nad Labem

Základní školy byly postaveny v letech 1965 a 1982. Školy navštěvuje 480 a 730 žáků. Stravování je vždy umístěno v objektu školy, kuchyně je pouze ve 28. ZŠ Stříbrnické. Objekty škol jsou velmi členité vždy s několika spojenými pavilony. Jedná o panelové stavby s průběžnými řadami oken. V objektech se nachází dvacet a třicet tříd a mnoho dalších místností. Dodavatelem tepelné energie je společnost Tepelné hospodářství města Ústí nad Labem prostřednictvím výměňkových stanic, které jsou v obou případech v budově školy. Dodavatelem páry do bazénu ve 28. ZŠ Stříbrnická je Teplárna Ústí nad Labem. V objektech je vždy teplovodní vertikální dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem. Měření spotřeby tepla pro ÚV, TUV je na patě objektu.

Technické řešení zahrnovalo úpravu rozvodů, tlakové vyregulování otopné soustavy a regulace diferenčního tlaku, zavedení ústřední regulace ve výměňkové stanici pro kontrolu a řízení dodávky a odběru tepla na vytápění a TUV pro všechny objekty areálu budov, zajištění nesoučasného vytápění pavilónů školy podle jejich přerušovaného užití, úpravu měření spotřeby tepla na vytápění a ohřev TUV, optimalizaci přípravy a cirkulace TUV podle časového provozu školy, odpojení vytápění bytu školníka od otopné soustavy jedné školy, regulace okruhu dodávky tepla, na který je napojen skleník u jedné školy, energetické manažerství s dalším zpracováním a využitím získaných dat.

- Smlouva o energetických službách byla uzavřena v červnu 2002.
- Projekt byl úspěšně dokončen v srpnu 2002.
- Garanční období trvá 5 let od 1. října 2002.
- Cena projektu dosáhla výše 2 mil. Kč.
- Zaručené úspory byly navrženy ve výši 15%.
- Roční výše snížení nákladů ve výši 470 tis. Kč.

Financování celého projektu zprostředkovala společnost ESCO a zdrojem financování je dodavatelský úvěr poskytnutý společností ESCO. Smlouva o poskytování energetických služeb byla uzavřena se Statutárním městem Ústí nad Labem. Smlouvy o servisní činnosti byly uzavřeny pro každou školu zvlášť rovněž s městem Ústí nad Labem a vždy s příslušnou základní školou.

3.6.15 Modernizace tepelného hospodářství ve třech základních školách v Rakovníku

Dvě ze tří škol byly postaveny ve třicátých letech 20. století. Největší škola byla postavena v roce 1982. Jednotlivé školy navštěvuje od 490 do 860 žáků. Stravování je u dvou starších škol řešeno v objektu mimo školní budovy a u nové školy je umístěno v objektu školy. Objekt nové školy se na rozdíl od dvou starších škol skládá z několika spojených pavilónů. Celková plocha vytápěného prostoru činí od 5 (starší školy) do 13 tisíc metrů čtverečních. Dodavatelem tepelné energie je společnost Tepelné zásobování Rakovník prostřednictvím kotelen umístěných v objektech škol (1. ZŠ a 3. ZŠ) nebo výměňkové stanice (2. ZŠ). V objektech je vždy teplovodní vertikální dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem.

Technické řešení zahrnovalo tlakové vyregulování otopné soustavy – instalace vyvažovacích armatur na regulované okruhy, úpravu a přípravu topného systému na regulované vytápění (instalace samostatně regulovaných okruhů, které zajistí nesoučasné vytápění školy podle jejího přerušovaného užití), instalaci ekvitermní zónové regulace formou směšovacích topných okruhů (umožnění zónové regulace teploty a využití tepelných zisků), oddělení topného okruhu školy a bytové jednotky školnického bytu (u jedné školy), energetický management.

- Smlouva o energetických službách byla uzavřena v červnu 2002.

- Projekt byl úspěšně dokončen v srpnu 2002.
- Garanční období trvá 5 let od 1. října 2002.
- Cena projektu dosáhla výše 2 mil. Kč.
- Zaručené úspory byly navrženy ve výši 17%.
- Roční výše snížení nákladů ve výši 514 tis. Kč.

Financování celého projektu zprostředkovala společnost ESCO a zdrojem financování je dodavatelský úvěr poskytnutý společností ESCO. Smlouva o poskytování energetických služeb byla uzavřena s městem Rakovník. Smlouvy o servisní činnosti byly uzavřeny pro každou školu zvlášť rovněž s městem Rakovník a vždy s příslušnou základní školou.

Již splacené projekty další ESCO společnosti jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10

Zákazník	Projekt	Investiční náklady (tis. Kč)	Dosahované trvalé úspory (%)	dosahované roční úspory (tis. Kč/rok)	Realizace
Základní škola, Bečov u Mostu	Úspory tepla pro vytápění a TUV	1 980	51%	520	VII/1995
Základní škola, Obrnice u Mostu		1 049	32%	320	VIII/1995
1. Základní škola Litvínov, Ruská ul.		440	28%	350	VII/1995
Gymnázium, Chomutov		1 128	37%	325	II/1996
3. základní škola, Chomutov		1 600	38%	400	VII/1996
Krušnohorská poliklinika, Litvínov		1 480	35%	500	VIII/1996
Základní škola, Litvínov-Janov		2 500	37%	420	IXI/1996
MŠ Brno, Kachlíkova		440	25%	150	VII/1997
7. základní škola, Chomutov		1 250	35%	300	II/1997
Základní škola – Milénova, Brno – Sever		950	32%	250	X/1997
Základní škola – Blažkova, Brno Sever		980	36%	250	X/1997
Zdravotní středisko Janov		150	34%	51	XI/1997
Domov důchodců, Litvínov - Janov		1 200	40%	330	III/1998
14. základní škola, Chomutov		1 300	36%	320	VII/1998

Projekty této ESCO společnosti, které jsou v současné době spláceny, jsou uvedeny v tabulce 11:

Tabulka 11

Zákazník	Projekt	Investiční náklady (tis. Kč)	Dosahované trvalé úspory	Dosahované roční úspory (Kč/rok)	Realizace
ISŠE Chomutov, Na Průhoně 4800	Úspory tepla ve vytápění, klimatizaci a TUV. Úspory elektřiny a SV.	1 650	32%	350	III/1998
Střední zdravotnická škola v Mostě, Purkyňova		1 350	dosud 25%, budoucí stav cca. 50%	300	III/1999
Domov důchodců Dubí u Teplíc		960	26%	250	I/2000
SOUT Chomutov, Pražská 702		1 900	27%	300	I/2000
Domov dětí a mládeže, Chomutov, Jiráskova 4140		480	32%	154	VI/2000
ÚSP Stará Oleška		650	16%, budoucí stav cca. 25%	120	XII/2000
Zdr. středisko Salvus, Most, Moskevská 508		1 250	33%	420	XII/2001
ZUŠ Jirkov, Chomutovská 267		640	24%	180	I/2001
OU a PŠ Jirkov, Jezerská 272		1 280	28%	358	VI/2001
ZŠ Povrly		1 200	min. předpoklad 25 %	300	VIII/2002
Obchodní akademie Chomutov		560	min. předpoklad 20 %	150	VIII/2002
Bytový dům Chomutov, Seifertova 4160		420	min. předpoklad 20 %	120	VIII/2002

4 MOŽNOSTI VYUŽITÍ EPC V PRAZE

4.1 Princip metody EPC

Projekty, které lze nazvat EPC, mají jednu společnou vlastnost, která je odlišuje od všech ostatních. Touto společnou vlastností je poskytnutá smluvní záruka za dosažení finančního efektu vlivem uskutečnění projektu metodou EPC. Stručně lze projekt EPC charakterizovat takto:

- nalezení potenciálu energetických úspor u zákazníka
- navržení konkrétních technických a organizačních opatření vedoucích k dosažení úspor
- návrh a realizace projektu energetických úspor „na klíč“
- zajištění finančních prostředků na realizaci projektu
- splácení nákladů projektu z dosažených úspor
- smluvní záruka za dosažení předpokládaných úspor a tudíž i finančních efektů
- dlouhodobé sledování a vyhodnocování výsledků projektu

Firmy energetických služeb (ESCO) nabízejí svým zákazníkům, že jim odhalí možnosti úspor, navrhnu a zrealizují kompletní dodávku a montáž dohodnutých zařízení, zajistí finanční prostředky na výstavbu celého projektu a podle typu smlouvy buď garantují dosažení slibovaných úspor.

Firma ESCO tak nejenže odborně posoudí možnosti technického řešení a ekonomicky vyhodnotí finanční přínosy pro zákazníka, ale hlavně přejímá rizika možného neúspěchu celého projektu. Za neúspěch je v tomto případě považováno, když není dosaženo takových úspor finančních prostředků vlivem dodaného projektu, ke kterým se ESCO smluvně zavázala. V takovém případě jsou jakékoliv nedosažené úspory „hrazeny“ z prostředků ESCO, tzn. zákazník nijak nedoplácí na tento „propad“ ve skutečně dosažených úsporách. Pokud jsou úspory nákladů v takové výši, že po splacení všech nákladů projektu ještě „zbývá“, obvykle se tato čistá úspora rozděluje v předem dohodnutém poměru mezi obě smluvní strany – zákazníka a ESCO. Oba partneři mají stejnou motivaci k dosažení úspor, protože čím více se ušetří, tím více se mezi obě strany rozdělí. Kromě toho, že zákazník si díky projektu zmodernizuje své zařízení, přinese mu projekt i přímé finanční zisky.

S financováním a splácením nákladů projektu je spojena druhá podstatná služba, která doprovází projekty EPC. Firmy ESCO nabízejí, že zajistí finanční prostředky na úhradu pořizovacích nákladů projektu a to buď z vlastních nebo z vypůjčených finančních zdrojů. Zákazník pak po dobu trvání smlouvy, což je obvykle 4 – 10 let, splácí z dosažených úspor veškeré náklady projektu, tzv. pořizovací i dodatečné provozní náklady, které jsou tímto projektem vyvolány.

4.2 EPC a veřejné soutěže

V posledních letech byla v České republice úspěšně uskutečněna řada projektů metodou EPC, kdy zadavatelem těchto projektů byly obce, města nebo jiné veřejné instituce, které jsou vázány povinnostmi vyplývajícími ze zákona 199/1994 Sb. o zadávání veřejných zakázek.

Pokud má mít projekt charakter EPC, je nezbytné, aby byla celá soutěž založena na principu „dodávky služby“, nikoliv dodávky technologie, opatření, zařízení apod. V případě klasické soutěže je přesně specifikováno, co požaduje zákazník (zadavatele) dodat, což ovšem nelze zadat v případě soutěže na dodavatele služby metodou EPC. Jednou z hlavních služeb ESCO je totiž právě nalezení, pojmenování a definování toho, co ESCO navrhuje

zákazníkovi k realizaci. Toto přesně vymezené technické a organizační řešení zákazník v době vypisování soutěže nezná, i když může mít k dispozici některé z možných či dokonce doporučených řešení, např. ze zpracovaného energetického auditu. Zákazník tedy přesně nespecifikuje, co bude od uchazeče požadovat za technické či organizační opatření, ale přesně určuje to, čeho chce dodanými službami dosáhnout – uspořit budoucí provozní náklady ve svých objektech. A tomuto svému cíli také přizpůsobuje i zadání veřejné soutěže. Předmětem soutěže je tedy dodávka služeb, které zabezpečí úspory přesně určených provozních nákladů v přesně určených objektech, zařízeních, provozech apod. Úspora provozních nákladů je pojem, který se vyskytuje v závěrech každého energetického auditu, ale pouze při projektech EPC se můžeme setkat s pojmem „zaručené“ úspory provozních nákladů.

Vzhledem k tomu, že u nás stejně jako i v Evropě je metoda EPC již přes deset let používána a dosahuje prokazatelně dobré výsledky, jak je uvedeno v řadě odborných a veřejně dostupných materiálech.. Metoda EPC může být jako jedna z mála oblastí považována za podobně rozvinutou v České republice jako v zemích Evropské Unie, což dává velmi dobrý předpoklad k jejímu velmi širokému rozvoji. To, že ESCO firmy i zákazníci mají trvalý zájem o vypisování soutěží na projekty EPC, svědčí o tom, že existuje velký prostor a potenciál pro takovéto projekty. V současné fázi rozvoje metody EPC ve veřejném sektoru u nás je nutné věnovat velkou pozornost správnému způsobu vypsání a vyhodnocení soutěží. Zejména v období, kdy už řada veřejných institucí má k dispozici závěry z energetických auditů svých objektů, má doporučeno řadu úsporných opatření, ale nemá na jejich uskutečnění potřebné finanční prostředky. A v této situaci se některé z těchto institucí zcela logicky a správně obrací prostřednictvím vypsání veřejných soutěží na firmy ESCO s požadavkem po energetických službách, protože to je vedle investičních dotací ze stále se tenčícího státního rozpočtu jedna z mála reálných možností realizace závěrů energetických auditů.

Firmy ESCO svým zákazníkům přinášejí finanční prostředky, poskytnou jim záruku za to, že nebude potřeba žádných dodatečných finančních zdrojů na splácení takovýchto projektů a dokonce jim po dobu splácení projektu mírně -po splacení celkových nákladů projektu pak výrazně - poklesnou celkové provozní náklady. Tyto jednoznačné výhody pro zákazníka by měly být dostatečným argumentem pro ty, kteří ve veřejných institucích rozhodují o budoucím provozním a investičním rozpočtu jimi spravovaných organizací. Tím, že dlouhodobě sníží a stabilizují provozní náklady, zajistí modernizaci svých objektů zejména v oblasti technické infrastruktury a přesunou z projektu vyplývající rizika na ESCO, mohou optimálně vyřešit nejen jeden problém spojený se zajištěním provozu svěřeného majetku.

Je samozřejmé, že příprava veřejné soutěže na projekty EPC je náročnější, než vypsání „klasické“ soutěže, to je ale dáno tím, že metoda EPC není zcela běžně rozšířená a navíc vyžaduje specifický přístup k takovéto soutěži. Jakmile si všichni účastníci veřejných soutěží, tj. zadavatel se svými odbornými poradci a uchazeči, osvojí hlavní principy metody EPC, nic nebrání v cestě dalším úspěšným projektům a tím i dalším spokojeným zákazníkům, kteří budou obslouženi touto metodou.

4.3 Vybrané Referenční projekty EPC

V letech 2002 – 2003 proběhlo v Praze několik úspěšných výběrových řízení na služby metodou EPC.

Jedná se o tyto vybrané veřejné soutěže:

- Fakultní nemocnice Motol
- Vybrané základní a mateřské školy v Praze 15
- Národní divadlo – bytové domy
- Národní divadlo – Anenský areál

- Národní knihovna Klementinum
- Švandovo divadlo na Smíchově
- Vybrané základní školy v Praze - Modřanech

PŘÍLOHA 1 - VEŘEJNÉ SOUTĚŽE EPC

V této příloze jsou uvedena zveřejněná výběrová řízení na projekty EPC, tak jak byla publikována na internetové stránce www.centralniadresa.cz.

Vyhlášení obchodní veřejné soutěže na:

- ***Poskytování energetických služeb metodou EPC ve Fakultní nemocnici v Motole***
- ***Poskytování energetických služeb zaručujících úspory provozních nákladů ve spotřebě energie ve vybraných ZŠ a MŠ v městské části Praha 15***
- ***Poskytování energetických služeb metodou EPC v Anenském areálu Národního divadla***
- ***Poskytování energetických služeb zaručujících úspory provozních nákladů nezbytných k zajištění energetických potřeb v nemocnici v Chomutově***
- ***Poskytování energetických služeb zaručujících úspory provozních nákladů nezbytných k zajištění energetických potřeb areálu hl. nádraží Českých drah v Ostravě***

PŘÍLOHA 2 - SMLOUVY EPC

Specifickým know-how firem ESCO je způsob smluvního zabezpečení projektu, kdy je nezbytné dojednat vyváženě a pro obě smluvní strany bezpečné smluvní podmínky.

V této kapitole jsou uvedeny příklady konkrétních smluv na projekty EPC, které ilustrují rozsah a způsob řešení jednotlivých témat ve smlouvě o energetických službách, která je základem projektu EPC:

- ***Základní obecná smlouva EPC***

- ***Smlouva EPC upravená pro konkrétní projekt s Městskou částí v Praze***