

ANALÝZA FONDU NEREZIDENČNÍCH BUDOV V ČESKÉ REPUBLICE A MOŽNOSTÍ ÚSPOR V NICH

Ing. Jan Antonín, Mgr. Petr Holub, Šance pro budovy, prosinec 2014



Publikace byla zpracována za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2014 – Program EFEKT.

Šance pro budovy je aliance významných oborových asociací podporující energeticky úsporné stavebnictví. Sdružuje **Centrum pasivního domu**, **Českou radu pro šetrné budovy**, **Sdružení EPS**, **Asociaci výrobců minerální izolace**, **Asociaci poskytovatelů energetických služeb** a **Asociaci energetických specialistů**. Reprezentuje přes 300 firem napříč hodnotovým řetězcem výstavby a renovace budov. Šance pro budovy usiluje o dosažení mnohočetných společenských přínosů, které s sebou energeticky úsporné budovy nesou.

Zakládající partneři



Významní partneři



Partneři



Obsah

1. Úvod	3
2. <i>Rozbor statistických dat</i>	4
2.1. Data o budovách	4
2.2. Data o spotřebách	8
3. Analýza možnosti reálných úspor na vzorku budov	11
3.1. Případové studie budov	12
Objekt č. 1 – Mateřská škola	12
Objekt č. 2 – Hotel	14
Objekt č. 3 – Střední škola	16
Objekt č. 4 – Budova občanské vybavenosti	18
Objekt č. 5 – Základní škola	20
Objekt č. 6 – mateřská škola	22
Objekt č. 7 – Administrativní budova	24
Objekt č. 8 – Administrativní budova	26
Objekt č. 9 – Domov pro seniory	28
Objekt č. 10 – Obecní úřad (polyfunkční budova)	30
Objekt č. 11 – Základní škola	32
Objekt č. 12 – Základní škola	34
Objekt č. 13 – Mateřská škola	36
Objekt č. 14 – Objekt dílen	38
Objekt č. 15 – Objekt dílen a garáží	40
Objekt č. 16 – Administrativní budova	42
Objekt č. 17 – Základní škola	44
Objekt č. 18 – Střední škola	46
Objekt č. 19 – Objekt pro volnočasové aktivity	49
Objekt č. 20 – Základní škola	51
3.1. Vyhodnocení dat z případových studií	53
4. Návrh pro implementaci podpůrných finančních nástrojů v souladu s naplněním článků 4 a 5 směrnice o energetické účinnosti	69

4.1.	Pravidla pro žadatele – veřejné budovy (OPŽP) a budovy podnikatelského sektoru (OPPIK)	69
	Harmonogram výzev	69
	Typy podporovaných projektů a aktivit	70
	Oprávnění žadatelé	72
	Forma a výše podpory.....	72
	Specifická kritéria přijatelnosti.....	73
1.	Specifické způsobilé výdaje	76
	Veřejná podpora	77
	Budou podpořeny projekty v souladu s Nařízením Komise č. 651/2014 z 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem, Oddíl 7 Podpora na ochranu životního prostředí, články 38 a 39, případně podpora de minimis.	77
	Monitorování a indikátory	77
	Propagace programu.....	78
5.	Závěr.....	78

1. Úvod

Studie analyzuje potenciál úspor v budovách ČR se zaměřením na budovy mimo rezidenční sektor. Cílem studie je stanovení možné úspory konečné spotřeby energie těchto budov a investiční náročnosti dosažení této úspory. Na modelu pro budovy ve stávajícím stavu jsou testována úsporná opatření ve formě renovace obálky budovy. Studie jednak analyzuje statistická data o budovách mimo rezidenční sektor a dále také reálné spotřeby energií v tomto sektoru. „Z druhé strany“ studie analyzuje vzorek dvaceti veřejných budov, u kterých pro dále na těchto případových studiích stanovuje možnosti úspor včetně jejich investiční náročnosti. V souvislosti se zákonnou povinností zpracování Průkazu energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb. pro tyto typy budovy lze v dohledné době předpokládat existenci tohoto dokumentu pro většinu budov tohoto sektoru. Ministerstvo průmyslu a obchodu rovněž předpokládá hromadný sběr dat z těchto Průkazů energetické náročnosti. Nasnadě je tedy následné využití rozsáhlé databáze o budovách pro získání podkladových informací ke stanovení potenciálu úspor. Tomuto využití však brání skutečnost, že způsob „standardizovaného“ výpočtu energetické náročnosti budovy zpravidla vede k výrazně vyšším hodnotám, nežli jsou hodnoty spotřeb reálných. Tato studie využívá výše uvedeného vzorku budov ke srovnání hodnoty spotřeb vypočtených podle aktuální metodiky vyhlášky 78/2013 Sb. se spotřebami reálnými (fakturovanými) a poskytuje tak klíčový údaj k budoucímu využití celé budoucí databáze sběru dat z Průkazů.

2. Rozbor statistických dat

Následující text navazuje na a dále rozpracovává předchozí studii zpracovatele s názvem „Průzkum fondu budov a možností úspor energie (rešerše stávajících studií a výpočtové ověření pro rezidenční budovy)”.

V této kapitole je uveden rozbor statistických dat o budovách a spotřebách. Přístup ke stanovení potenciálu úspor v tomto sektoru je následující. Na základě dat ČSÚ o budovách mimo rezidenční sektor budov ČR (rodinné a bytové domy) je odhadnuta spotřeba energie na vytápění ve stávajícím stavu a možná úspora na této spotřebě. Ze známých počtů budov v jednotlivých kategoriích je následně odhadnut podíl budov, ve kterých je upravováno vnitřní prostředí s tím, že se největší podíl na spotřebě energií se předpokládá na složce vytápění. Ten se v jednotlivých kategoriích liší. Z části vzorku budov, u kterých jsou známy geometrické parametry (především podlahová plocha) je stanovena průměrná podlahová plocha budovy v dané kategorii a na základě tohoto údaje je stanovena celková podlahová plocha všech budov. Zavedením měrných hodnot spotřeby tepla na vytápění je následně vypočtena celková spotřeba ve budov ve stávajícím stavu. Možná úspora na této spotřebě je uvažována hodnotou 50% pro všechny kategorie, přičemž technický potenciál je pravděpodobně vyšší. Jak hodnoty možné procentuální úspory, tak podíl vytápěných budov v dané kategorii je stanoven hodnotou na straně bezpečnosti z pohledu stávajících spotřeb i možné úspory.

2.1. Data o budovách

Následující tabulka (Tabulka 1) uvádí 21 různých typových kategorií budov a k nim přiřazeny počty budov. Jedná se celkem o 600 567 budov mimo rezidenční sektor. Mezi těmito budovami jsou však i budovy nevytápěné, resp. budovy bez upravovaného vnitřního prostředí. Odhad podílu vytápěných budov je potom uveden v následující tabulce (Tabulka 2), přičemž odhad se liší pro každou kategorii. V červeně označených kategoriích je uvažováno s nulovým podílem vytápěných budov. Jedná se například o kategorie č. 8, která obsahuje cca 280 tisíc objektů, kterými jsou převážně chatky zahrádkářských kolonií, atd. nebo kategorie č. 21 - skleníky. Zajisté i v těchto kategoriích se budou vyskytovat objekty, které vytápěny jsou, nicméně výše uvedený odhad je na straně bezpečnosti z pohledu případného stanovení úspory v těchto kategoriích budov.

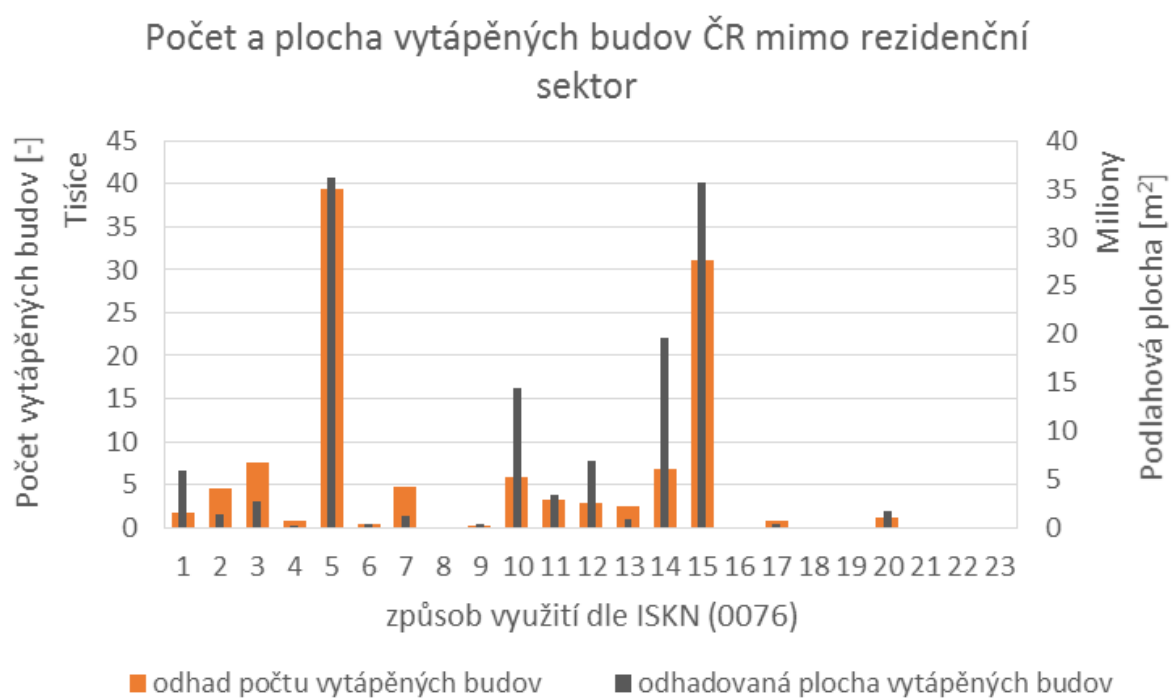
Pomocí odhadu podílu vytápěných budov v každé kategorii je následně vypočten odhad počtu vytápěných budov. Pomocí vzorku budov, u kterých je známa podlahová plocha, je následně v každé kategorii stanovena průměrná podlahová plocha budovy. Pomocí této hodnoty je následně dopočítána celková podlahová plocha všech budov v dané kategorii v ČR a zároveň pouze plocha budov vytápěných (viz Tabulka 2, Obrázek 1).

Tabulka 1: Způsob využití budovy dle ISKN a počty budov mimo rezidenční sektor ČR,

kód	Způsob využití budovy dle ISKN (0076)	celkový počet těchto budov [-]
všechny kategorie		600 567
1	Objekt průmyslové výroby a skladového hospodářství	6 760
2	Zemědělská usedlost	18 138
3	Budova pro bydlení	8 355
4	Objekt lesního hospodářství (např. lesovna, hájovna, sklad, dílny)	1 433
5	Zařízení veřejné správy a řízení, školské a výchovné, kulturní a osvětové, sportovní a tělovýchovné, zdravotnické a sociální a obchodu	43 727
6	Stavba pro bydlení, ve které převažuje funkce bydlení	359
7	Stavba pro bydlení, která svým stavebním uspořádáním odpovídá požadavkům na rodinné bydlení	5 162
8	Stavba pro rodinnou rekreaci; například rekreační domek, chata, rekreační chalupa, zahrádkářská chata	278 472
9	Stavba s alespoň jedním prostorem určeným pro shromáždění nejméně 200 osob	222
10	Stavba s prodejny a jinými obchodními prostory, velkoobchody, nákupní střediska, obchodní domy apod.	6 479
11	Stavba nebo její část, kde je veřejnosti poskytováno přechodné ubytování a služby s tím spojené	3 540
12	Stavba určená pro průmyslovou, řemeslnou a jinou výrobu, popřípadě služby mající charakter výroby, a dále pro skladování výrobků, hmot a materiálů	11 160
13	Stavba pro chov hospodářských zvířat, pěstování rostlin, skladování a úpravu produktů rostlinné výroby, prostředků výživy, přípravků na ochranu rostlin a pro zemědělské služby	10 138
14	Stavba pro správní a řídicí složky podniků a organizací, víceúčelová stavba pro administrativní účely, budova orgánu státní správy a územní samosprávy apod.	7 462
15	Stavba pro služby, tělesnou výchovu a rekreaci, kulturu, zdravotnictví a sociální péči, předškolní zařízení, školství a učiliště včetně internátů a kolejí, vědu a výzkum apod.	34 621
16	Stavba, která je součástí sítě technického vybavení, tj. sítě energetické, vodovodní, stokové, telekomunikační apod.	6 390
17	Stavba pro zabezpečení dopravy (automobilové, kolejové, hromadné, podzemní, letecké, lodní apod.)	3 165
18	Objekt popřípadě prostor, který slouží odstavování nebo parkování silničních vozidel	90 770
19	Stavba jiného než výše uvedeného způsobu využití	51 927
20	Stavba sloužící více účelům (např. obchodnímu, administrativnímu, bytovému, rekreačnímu apod.).	1 203
21	Skleník, který je budovou	11
99	Nezjištěno	45
	Není uvedena hodnota	11 028

Tabulka 2: Způsob využití budovy dle ISKN , odhadovaný počet vytápěných budov a podlahová plocha

kód	Způsob využití budovy dle ISKN (0076)	celkový počet těchto budov	procento vytápěných - odhad	odhad počtu vytápěných budov	počet budov se známou podlahovou plochou	podlahová budov se známou podlahovou plochou	průměrná podlahová plocha budov se známou podlahovou plochou	celková odhadovaná plocha všech budov včetně nevytápěných	celková odhadovaná plocha vytápěných budov
		[-]	[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
celkem	všechny kategorie	600 567	-	113 074	15 939	12 276 564	1 257	263 311 949	130 771 743
1	Objekt průmyslové výroby a skladového hospodářství	6 760	25%	1 690	199	688 907	3 462	23 402 067	5 850 517
2	Zemědělská usedlost	18 138	25%	4 535	89	27 577	310	5 620 131	1 405 033
3	Budova pro bydlení	8 355	90%	7 520	149	54 859	368	3 076 154	2 768 539
4	Objekt lesního hospodářství (např. lesovna, hájovna, sklad, dílny)	1 433	50%	717	16	4 770	298	427 213	213 607
5	Zařízení veřejné správy a řízení, školské a výchovné, kulturní a osvětové, sportovní a tělovýchovné	43 727	90%	39 354	672	617 305	919	40 168 000	36 151 200
6	Stavba pro bydlení, ve které převažuje funkce bydlení	359	90%	323	43	51 364	1 195	428 830	385 947
7	Stavba pro bydlení, která svým stavebním uspořádáním odpovídá požadavkům na rodinné bydlení	5 162	90%	4 646	280	66 978	239	1 234 787	1 111 309
8	Stavba pro rodinnou rekreaci; například rekreační domek, chata, rekreační chalupa, zahrádka	278 472	0%	0	5 786	430 654	74	20 726 768	0
9	Stavba s alespoň jedním prostorem určeným pro shromáždění nejméně 200 osob	222	90%	200	21	32 512	1 548	343 698	309 328
10	Stavba s prodejny a jinými obchodními prostory, velkoobchodní, nákupní střediska, obchodní	6 479	90%	5 831	793	1 952 188	2 462	15 949 844	14 354 859
11	Stavba nebo její část, kde je veřejnosti poskytováno přechodné ubytování a služby s tím spojené	3 540	90%	3 186	296	312 540	1 056	3 737 809	3 364 029
12	Stavba určená pro průmyslovou, řemeslnou a jinou výrobu, popřípadě služby mající charakter výroby	11 160	25%	2 790	1 090	2 660 707	2 441	27 241 734	6 810 434
13	Stavba pro chov hospodářských zvířat, pěstování rostlin, skladování a úpravu produktů rostlin	10 138	25%	2 535	230	74 426	324	3 280 569	820 142
14	Stavba pro správní a řídicí složky podniků a organizací, víceúčelová stavba pro administrativní	7 462	90%	6 716	609	1 777 199	2 918	21 775 795	19 598 215
15	Stavba pro služby, tělesnou výchovu a rekreaci, kulturu, zdravotnictví a sociální péči, předškolní	34 621	90%	31 159	1 064	1 219 048	1 146	39 666 035	35 699 431
16	Stavba, která je součástí sítě technického vybavení, tj. sítě energetické, vodovodní, stokové,	6 390	0%	0	130	65 259	502	3 207 731	0
17	Stavba pro zabezpečení dopravy (automobilové, kolejové, hromadné, podzemní, letecké, lo	3 165	25%	791	47	18 425	392	1 240 747	310 187
18	Objekt popřípadě prostor, který slouží odstavování nebo parkování silničních vozidel	90 770	0%	0	1 658	166 944	101	9 139 630	0
19	Stavba jiného než výše uvedeného způsobu využití	51 927	0%	0	1 596	1 148 431	720	37 365 023	0
20	Stavba sloužící více účelům (např. obchodnímu, administrativnímu, bytovému, rekreačnímu)	1 203	90%	1 083	447	668 402	1 495	1 798 854	1 618 968
21	Skleník, který je budovou	11	0%	0	5	13 752	2 750	30 254	0
99	Nezjištěno	45	0%	0	3	11 700	3 900	175 500	0
	Není uvedena hodnota	11 028	0%	0	716	212 617	297	3 274 777	0



Obrázek 1: Odhadovaný počet vytápěných budov a jejich podlahová plocha

2.2. Data o spotřebách

Na základě vlastního průzkumu 85 budov (Průkaz energetické náročnosti dle vyhl. 78/2013 Sb.) byl stanoven poměr vytápění a ostatních složek na celkové dodané energii. Tento poměr včetně absolutních průměrných hodnot na 1 budovu z daného vzoru uvádí Tabulka 3.

Po provedení váženého průměru procentuálního rozdělení (přes jednotlivé budovy dle jednotlivých typů), lze definovat globální rozdělení jednotlivých složek celkové dodané energie:

• Vytápění	84,5%
• Chlazení	1,1%
• Větrání	1,2%
• Teplá voda	6,1%
• Osvětlení	7,1%

Tato data budou následně použita k odhadu rozdělení celkové koncové spotřeby sektoru služeb a zemědělství na jednotlivé složky a po palivech. Celková spotřeba tohoto segmentu činí 126,9 + 24 PJ = 150,9 PJ. Pro případ konečné spotřeby energií vázané na provoz budov jako takových (vytápění, chlazení, osvětlení, teplá voda, vlhčení a větrání) je nutné odečíst nezapočitatelné spotřeby, jako jsou

- nafta pro zemědělské stroje
- vlastní spotřeba vytopen
- vlastní spotřeba spaloven
- biopaliva v zemědělství
- datacentra, servery
- technologické vybavení obchodů (chladicí a mrazicí zařízení, atd.)
- stroje v zemědělství

Tyto jsou odečteny v modře označeném textu ve sloupci s názvem „započitatelná část“. Výsledná spotřeba energie vázaná na budovy je potom 123,9 PJ.

Pozn: celý sektor průmyslu není započítán (podíl na provozu budov je předpokládán malý a celkově je tedy odhad potenciální úspory na straně bezpečnosti).

Výsledná spotřeba energie na vytápění v celém sektoru tedy činí 104,7 PJ (viz

Tabulka 4), což je o cca 30% nežli je odhad provedený výpočtem přes statistická data. Výpočet přes statistická data lze tedy považovat za výsledek na straně bezpečnosti.

Tabulka 3: Procentuální rozdělení složek celkové dodané energie podle typů budov

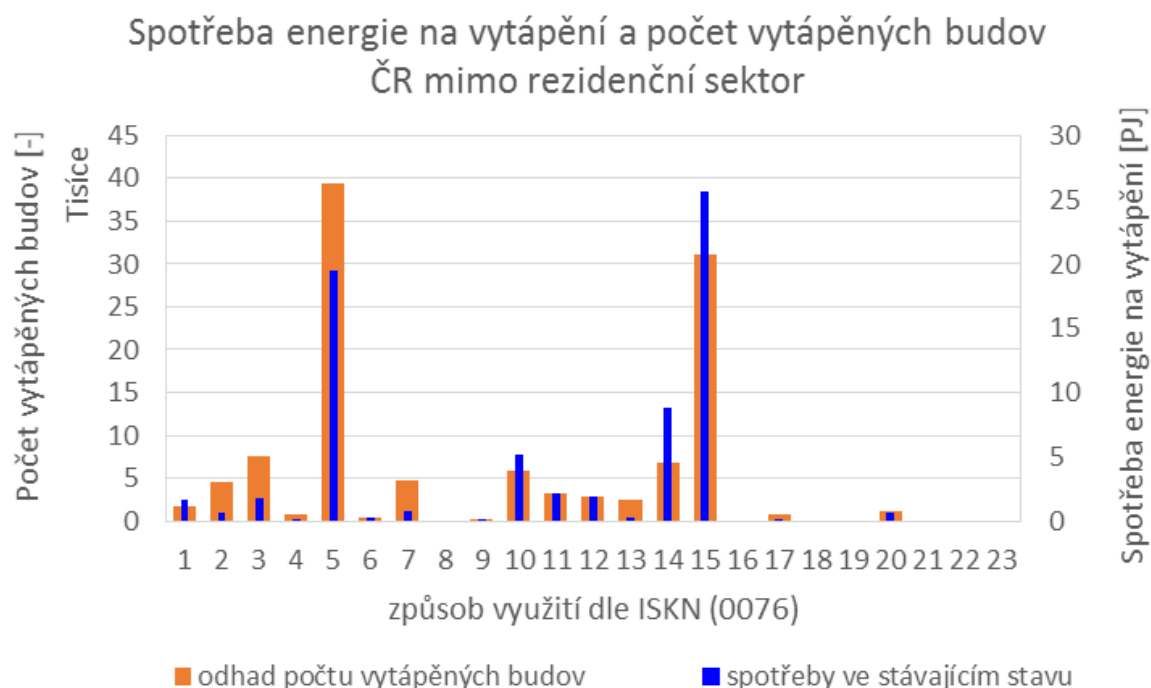
Složka spotřeby	Budova pro vzdělání		Administrativní budova		Budova pro obchodní účely		Budova pro ubytování a stravování		Budova pro kulturu		Budova pro sport	
	ks		ks		ks		ks		ks		ks	
	kWh/obj.	33	kWh/obj.	30	kWh/obj.	8	kWh/obj.	6	kWh/obj.	4	kWh/obj.	4
Celková dodaná en.	663		999		1 309		741		1 235		3 019	
Vytápění	581	87,7%	823	82,4%	882	67,4%	615	83,0%	1087	88,0%	1934	64,1%
Chlazení	0	0,0%	25	2,5%	129	9,8%	0	0,0%	0	0,0%	253	8,4%
Větrání	1	0,2%	30	3,0%	83	6,3%	4	0,5%	36	2,9%	359	11,9%
Teplá voda	34	5,2%	42	4,2%	47	3,6%	82	11,0%	36	3,0%	287	9,5%
Osvětlení	46	7,0%	80	8,0%	168	12,8%	40	5,4%	76	6,1%	190	6,3%

Tabulka 4: Rozdělení spotřeby v sektoru služeb a zemědělství na jednotlivé složky a po palivech (na základě dat MPO 2012)

	služby			zemědělství			celkem	VYT	TV	OSV	CHL	VĚT	VYT	TV	OSV	CHL	VĚT
	započitatelná část			započitatelná část													
	[PJ]		[PJ]	[PJ]		[PJ]	[PJ]						[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]	[PJ]
	126,9		115,9	24,0		8,0	123,9	84,5%	6,1%	7,1%	1,1%	1,2%	104,7	7,5	8,8	1,4	1,5
uhlí	1,07	100%	1,07	0,43	100%	0,43	1,50	94%	6%	0%	0%	0%	1,41	0,09	0,00	0,00	0,00
ropné produkty	0,46	100%	0,46	13,88	10%	1,39	1,85	100%	0%	0%	0%	0%	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00
zemní plyn	53,98	90%	48,58	2,11	100%	2,11	50,69	94%	6%	0%	0%	0%	47,50	3,19	0,00	0,00	0,00
obnov. zdr. a odp.	3,01	80%	2,41	3,47	10%	0,35	2,76	100%	0%	0%	0%	0%	2,76	0,00	0,00	0,00	0,00
elektrina	50,13	90%	45,12	3,60	90%	3,24	48,36	70%	6%	18%	3%	3%	33,66	3,05	8,85	1,35	1,45
tepelná energie	18,23	100%	18,23	0,52	100%	0,52	18,75	94%	6%	0%	0%	0%	17,57	1,18	0,00	0,00	0,00

Tabulka 5: Způsob využití budovy dle ISKN, podlahová plocha vytápěných budov a odhad spotřeby tepla na vytápění

kód	Způsob využití budovy dle ISKN (0076)	celkový počet těchto budov	odhad počtu vytápěných budov	celková odhadovaná plocha vytápěných budov	měrná spotřeba tepla na vytápění ve stávajícím stavu	odha možné úspory	měrná spotřeba tepla na vytápění v navrhované m stavu	spotřeby ve stávajícím stavu	spotřeby ve navrhované m stavu	potenciální úspora na vytápění	dtto
		[-]	[-]	[m ²]	[kWh/m ²]		[kWh/m ²]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[PJ]
celkem	všechny kategorie	600 567	113 074	130 771 743	-	-	-	19 236	9 618	9 618	35
1	Objekt průmyslové výroby a skladového hospodářství	6 760	1 690	5 850 517	75	50%	37,5	439	219	219	0,79
2	Zemědělská usedlost	18 138	4 535	1 405 033	125	50%	62,5	176	88	88	0,32
3	Budova pro bydlení	8 355	7 520	2 768 539	175	50%	87,5	484	242	242	0,87
4	Objekt lesního hospodářství (např. lesovna, hájovna, sklad, dílny)	1 433	717	213 607	125	50%	62,5	27	13	13	0,05
5	Zařízení veřejné správy a řízení, školské a výchovné, kulturní a osvětové, sportovní a tělovýchovné	43 727	39 354	36 151 200	150	50%	75	5423	2711	2711	9,76
6	Stavba pro bydlení, ve které převažuje funkce bydlení	359	323	385 947	175	50%	87,5	68	34	34	0,12
7	Stavba pro bydlení, která svým stavebním uspořádáním odpovídá požadavkům na rodinné bydlení	5 162	4 646	1 111 309	175	50%	87,5	194	97	97	0,35
8	Stavba pro rodinnou rekreaci; například rekreační domek, chata, rekreační chalupa, zahrádka	278 472	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
9	Stavba s alespoň jedním prostorem určeným pro shromáždění nejméně 200 osob	222	200	309 328	125	50%	62,5	39	19	19	0,07
10	Stavba s prodejny a jinými obchodními prostory, velkoobchodní, nákupní střediska, obchodní	6 479	5 831	14 354 859	100	50%	50	1435	718	718	2,58
11	Stavba nebo její část, kde je veřejnosti poskytováno přechodné ubytování a služby s tím spojené	3 540	3 186	3 364 029	175	50%	87,5	589	294	294	1,06
12	Stavba určená pro průmyslovou, řemeslnou a jinou výrobu, popřípadě služby mající charakter	11 160	2 790	6 810 434	75	50%	37,5	511	255	255	0,92
13	Stavba pro chov hospodářských zvířat, pěstování rostlin, skladování a úpravu produktů rostlin	10 138	2 535	820 142	75	50%	37,5	62	31	31	0,11
14	Stavba pro správní a řídicí složky podniků a organizací, víceúčelová stavba pro administrativní	7 462	6 716	19 598 215	125	50%	62,5	2450	1225	1225	4,41
15	Stavba pro služby, tělesnou výchovu a rekreaci, kulturu, zdravotnictví a sociální péči, předškolní	34 621	31 159	35 699 431	200	50%	100	7140	3570	3570	12,85
16	Stavba, která je součástí sítě technického vybavení, tj. sítě energetické, vodovodní, stokové,	6 390	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
17	Stavba pro zabezpečení dopravy (automobilové, kolejové, hromadné, podzemní, letecké, lodní)	3 165	791	310 187	125	50%	62,5	39	19	19	0,07
18	Objekt popřípadě prostor, který slouží odstavení nebo parkování silničních vozidel	90 770	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
19	Stavba jiného než výše uvedeného způsobu využití	51 927	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
20	Stavba sloužící více účelům (např. obchodnímu, administrativnímu, bytovému, rekreačnímu)	1 203	1 083	1 618 968	100	50%	50	162	81	81	0,29
21	Skleník, který je budovou	11	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
99	Nezjištěno	45	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00
	Není uvedena hodnota	11 028	0	0	0	50%	0	0	0	0	0,00



Obrázek 2: Počet vytápěných budov a spotřeba tepla na vytápění

3. Analýza možnosti reálných úspor na vzorku budov

Následující kapitoly uvádí souhrn případových studií a jejich následnou analýzu za účelem získání dat jednak o výpočtových a reálných spotřebách v původním stavu a ve stavu navrhovaném energetickým auditem. Celkem je provedeno 20 případových studií, u kterých je proveden energetický audit (v textu je pro každou budovu uveden pouze stručný výtah) a současně pro porovnání s výpočtovými spotřebami je provedeno vystavení Průkazu energetické náročnosti budovy dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a to jak pro původní, tak pro navrhovaný stav. Data z uvedeného vzorku jsou následně analyzována.

3.1. Případové studie budov

Objekt č. 1 – Mateřská škola



Obrázek 3: Fotografie budovy

Mateřská škola se skládá z původní historické budovy a přístavby technického zázemí. Historická část objektu je jednopodlažní s nevytápěným půdním prostorem a nevytápěným sklepem. Střecha této části objektu je valbová. Přístavba objektu jednopodlažní nepodsklepená s plochou střechou.

Budova MŠ je v provozu po celý rok, vyjma prázdnin a víkendů. V historické části budovy jsou situovány dvě třídy (pavilony), jídelna s kuchyní, hygienické zázemí a další pomocné prostory. V přístavbě je situován hlavní vstup do budovy společně s šatnou a technickým zázemím (sklady atd.).

Nosná konstrukce objektu je zděná stěnová. Obvodové zdivo historické budovy je z plných cihel tl. 600 mm. Obvodový plášť přístavby tvoří zdivo tl. 400 mm, pravděpodobně z dutinových cihel. Stropní konstrukce historické budovy je dřevěná trámová s prkenným záklopem. Stropní konstrukce přístavby je pravděpodobně železobetonová. Okna jsou plastová s tepelně izolačním dvojsklem s $U_g = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Vstupní dveře jsou prosklené plastové či dřevěné.

Celý objekt je vyjma suterénních a půdních prostor vytápěný. Zdrojem tepla je kotel na zemní plyn Dakon DUA 30 CK. Teplá voda je připravována v přímo-ohřívaném zásobníku na zemní plyn o objemu 195 l. V objektu je instalována cirkulace teplé vody.

Ve stavební části je navrženo zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu (EPS grey) tl. 160 mm, zateplení stropu pod půdou S1 položením izolace z minerální vlny tl. 260 mm a výměna všech oken za nové se součinitelem prostupu tepla celé výplně menším, nebo rovným $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	377,9	m ²
Objem budovy	1451,4	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	1124,1	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,77	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	77,7	25,2
Chlazení	0	0
Příprava TV	7,2	7,2
Větrání	0	0
Osvětlení	3,2	3,2
Celkem	88,10	35,60

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	1116
- investice stěny	463
- investice střechy	302
- investice výplně	350
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 2 – Hotel



Obrázek 4: Fotografie budovy

Předmětem energetického auditu je budova ubytovacího zařízení. Jedná se o samostatně stojící objekt, původně postavený jako internát. Objekt byl postaven v roce 1968. Budova má 9 nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží. Poslední podlaží je ustupující, střecha objektu je plochá. Celý objekt slouží pro ubytování hostů. Objekt je v provozu celoročně. Ubytovací kapacita je 165 lůžek.

Nosný systém budovy tvoří železobetonový skelet s nosnými sloupy a železobetonovými panelovými stropními konstrukcemi. Obvodový plášť budovy je tvořen několika typy stěn. Průčelí jsou tvořena lehkými stěnami v ocelových konstrukcích. Dle dostupných údajů byla v původní konstrukci použita minerální nebo skelná vata. Stěny byly ze strany exteriéru dodatečně zatepleny. Obvodové stěny schodišť tvoří železobetonové stěny bez zateplení. Stěny suterénu, přízemí, 9. NP a stěny štítové jsou dle dostupných podkladů vyzděny cihelným zdivem a dodatečně zatepleny kontaktním zateplovacím systémem.

Plochá střecha budovy byla původně zateplena pomocí plynosilikátu ve střešním souvrství. Při rekonstrukci střešní krytiny cca v r. 2000 byla střecha pravděpodobně i částečně zateplena. Střešní krytinu tvoří fóliová hydroizolace. Okna a dveře byly v minulosti vyměněny. Okna byla měněna v několika etapách. V pokojích a na schodištích byla okna vyměněna za plastová s tepelně izolačními dvojskly. Výměna oken v pokojích proběhla cca v roce 2007, výměna oken na schodištích v roce 2010. Okenní výplně v přízemí jsou v hliníkových rámech s tepelně izolačními dvojskly.

Objekt je vytápěn přes výměňkovou stanici umístěnou v technické místnosti v suterénu objektu. Celý objekt je vytápěný, včetně suterénu. Teplá voda je připravována centrálně přes deskový výměník ve výměňkové stanici v suterénu objektu. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	3674	m ²
Objem budovy	11330	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	3707,1	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,33	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	234,5	129,0
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	180,4	180,4
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	63,0	63,0
Celkem	477,9	372,4

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	3274
- investice stěny	2843
- investice střechy	431
- investice výplně	0
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 3 – Střední škola



Obrázek 5: Fotografie budovy

Škola se skládá z pěti pavilónů značených „A“ až „E“. Jedná se o podsklepené dvou až tří podlažní objekty, které jsou zastřešeny plochou střechou.

V pavilónu „A“ je situována školní kuchyně s jídelnou, která slouží pro přípravu obědů. V typickém měsíci se vydá cca 2 400 porcí obědů.

V přízemí pavilónu „C“ jsou situovány kadeřnické a kosmetické salóny, které slouží pro výuku studentů. Zároveň jsou poskytovány služby pro veřejnost. Nachází se zde dva kadeřnické salóny (dámský a pánský) a dva salóny kosmetické. Provozní doba salónů je od 7:00 do 19:00 hod., provoz je dvousměnný.

V pavilónu „E“ jsou dvě tělocvičny. Tělocvičny slouží pro potřeby studentů a v odpoledních a večerních hodinách jsou pronajímány veřejnosti a sportovním klubům. Průměrná teplota v tělocvičnách činí 18 °C. Tělocvičny jsou v provozu od 8:00 do 22:00 hod. Součástí tělocvičen jsou šatny a technické zázemí. Nosnou konstrukci objektu tvoří montovaný železobetonový skelet. Základy budov tvoří šachtové pilíře, na nichž jsou osazeny sloupky nosné železobetonové konstrukce. Stropní a vnitřní nosné dílce jsou železobetonové, tl. 190 mm.

Obvodová plášť je tvořen systémem FEAL, tj. sendvičovými panely s tepelnou izolací. Panely jsou v některých částech fasády opatřeny keramickým obkladem. Součástí fasády jsou horizontální a vertikální slunolamy. Štíty objektů jsou vyzděny a opatřeny kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z EPS tl. 70 mm. V roce 2010 proběhla kompletní sanace plochých střech. V rámci rekonstrukce byly ploché střechy opatřeny tepelnou izolací z extrudovaného polystyrénu tl. 200 mm. Okna jsou hliníková se dvěma skly. Průměrný součinitel prostupu tepla konstrukcí uvažujeme $U_w = 3,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Vstupní dveře jsou taktéž hliníkové se zasklením dvěma skly.

Celý komplex budov Střední školy je vyjma suterénních prostor vytápěný. Teplo do objektu dodává teplárna, výměníková stanice je situována mimo areál. Teplá voda je připravována v zásobníku o objemu 6,3 m³. Teplo pro ohřev teplé vody dodává teplárna. V celém areálu školy je instalován systém nuceného větrání bez rekuperace tepla z odpadního vzduchu.

Systém se ale nevyužívá a přísun čerstvého vzduchu je řešen manuálním otvíráním oken. Vzduchotechnický systém se využívá pouze v kuchyni s jídelnou, kabinetech a technický prostorách.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	8211,8	m ²
Objem budovy	35205,7	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	12616,5	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,36	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	791,7	431,8
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	199,5	199,5
Větrání	4,8	4,8
Osvětlení	68,0	68,0
Celkem	1064,0	704,1

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	16092
- investice stěny	6409
- investice střechy	0
- investice výplně	9442
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	241

Objekt č. 4 – Budova občanské vybavenosti



Obrázek 6: Fotografie budovy

Jedná se o samostatně stojící nepodsklepený dvoupatrový objekt, který je zastřešen plochou střechou. Objekt byl postaven zhruba v 70. – 80. letech 20. století. Typ provozu budovy je smíšený. Ve východní části objektu se nacházejí ordinace lékařů, v západní části objektu je umístěno centrum pro děti a rodiče a mateřská škola. Objekt je v provozu celoročně, trvale zde pracuje celkem 35 osob. Mateřská škola má kapacitu 25 dětí, návštěvníků objektu je průměrně 120 (pacienti, rodiče s dětmi). Objekt je v provozu od pondělí do pátku.

Obvodový plášť budovy je tvořen keramickými oboustranně omítnutými panely tl. 250 mm. Stropní konstrukce je řešena pomocí prefabrikovaných panelů. Střešní krytinu tvoří fóliová nebo asfaltová hydroizolace. Hlavní střecha objektu byla v minulosti rekonstruována. Byla zde položena nová hydroizolační fólie a střecha byla pravděpodobně dodatečně zateplena. Pro účely EA předpokládáme dle dostupných podkladů tl. dodatečné tepelné izolace ve střeše 100 mm. Střechy nad 1. NP (nad vstupními dveřmi a nad přízemními částmi objektu) jsou převážně v původním stavu, částečně s novou hydroizolací. Tyto střechy nebyly v minulosti dodatečně zateplovány. Okna jsou částečně původní dřevěná zdvojená. Část oken byla již v minulosti vyměněna za okna plastová se zasklením tepelně-izolačními dvojskly. Zároveň s okny byly vyměněny i meziokenní izolační vložky (MIV). Vstupní dveře ve východní části objektu jsou kovové s jednoduchým prosklením. V západní části byly vstupní dveře vyměněny za dveře plastové s tepelně-izolačním zasklením.

Objekt je vytápěn z předávací stanice umístěné ve vedlejším objektu mateřské školy. Celý objekt je vytápěný. Teplá voda je připravována rovněž v předávací stanici. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1058,4	m ²
Objem budovy	3598,6	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	1927,4	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,54	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	147,1	65,7
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	23,9	23,9
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	12,0	12,0
Celkem	183,0	101,6

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	2665
- investice stěny	837
- investice střechy	1108
- investice výplně	720
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 5 – Základní škola



Obrázek 7: Fotografie budovy

Budova je dvoupodlažní se sedlovou střechou s nevytápěným půdním prostorem. Ze severozápadní strany na budovu navazuje jednopodlažní přístavba sociálních zařízení, která je přístupná z mezipatra a která je zastřešena plochou střechou.

Spojovací krček je taktéž dvoupodlažní se sedlovou střechou a nevytápěnou půdou. Krček je na severozápadní fasádě zapuštěný pod terén. Jihovýchodní fasáda je rozšířena o přízemní část, kde se nachází spojovací chodba. Výstavby spojovací krčku proběhla v roce 1960, „nová“ budova pak byla dostavěna v roce 1973.

V posuzované budově je situováno 6 tříd a další pomocné a technické prostory (kabinety, šatny atd.). Budova základní školy je v provozu po celý rok, vyjma prázdnin a víkendů. Základní školu navštěvuje 120 dětí a učí zde 11 pedagogů. V posuzované části ZŠ se učí cca polovina dětí.

Obvodové stěny jsou vyzděny z plných cihel tl. 450 mm a 150 mm. Zdivo tl. 150 mm je navíc opatřeno tepelnou izolací z EPS tl. 50 mm. Stropní konstrukce jsou dřevěné. Okna jsou několika typů, jedná se převážně o dřevěná zdvojená okna, sklobetonové výplně (luxfery) či ocelová okna s jednoduchým zasklením. Vstupní dveře jsou dřevěné s dvojsklem.

Objekt je vytápěn lokálně pomocí 17 ks elektrických akumulčních a přímotopných topidel o celkovém příkonu 74 kW. Celý objekt je vyjma půdních prostorů uvažován jako vytápěný. Vytápění je v některých prostorách v závislosti na užívání.

Teplá voda je připravována pomocí 8 ks elektrických průtokových ohřivačů o celkovém příkonu 16 kW. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	608,3	m ²
Objem budovy	2276,9	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	1256,2	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,55	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	50,5	13,2
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	2,5	2,5
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	3,5	3,5
Celkem	56,5	19,2

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	1680
- investice stěny	714
- investice střechy	348
- investice výplně	619
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 6 – mateřská škola



Obrázek 8: Fotografie budovy

Mateřská škola se skládá celkem ze tří objektů vzájemně propojených spojovacími krčky. Jedná se o dva typizované pavilony mateřské školy a starou budovu, ve které se nachází kuchyně a kancelář ředitele. Pavilony jsou se starou budovou propojeny krčky.

Původní budova byla postavena cca v roce 1950, pavilony byly přistavěny v roce 1977. Původní budova je podsklepená, suterén je nevytápěný a slouží jako sklad a uhelna. Pavilony jsou rozlišeny jako spodní a horní. Spodní pavilon včetně spojovacího krčku je cca ze dvou třetin podsklepen. V suterénu se nachází kotelna a technické zázemí objektu a sauna (dnes již nepoužívaná). Horní pavilon je bez podsklepení. Oba pavilony mají šikmou střechu s plechovou skládanou krytinou. Spojovací krčky mají plochou střechu s živичnou hydroizolací. Původní budova je zastřešena klasickou šikmou střechou se skládanou krytinou.

Oba pavilony slouží pro potřeby mateřské školy. Nacházejí se zde herny a sociální zázemí pro děti. Přízemí původního objektu slouží jako kuchyně, v podkroví se nachází kancelář ředitelky. Část podkroví původního objektu tvoří nevytápěné půdní prostory. Všechny suterénní prostory jsou uvažovány jako nevytápěné, včetně původní sauny, která se již nepoužívá a nevytápí se.

Obvodové stěny pavilonů a krčku na severní straně jsou vyzděny z plynosilikátu tl. 300 mm. Obvodové zdivo původní budovy a přilehlého krčku je z plných cihel tl. 450 mm. Stropní konstrukce pavilonů jsou z plynosilikátových stropních dílců. Stropní konstrukce byly dodatečně podepřeny dřevěnými trámy a opatřeny podhledem. Střešní krytinu šikmé střechy pavilonů tvoří skládané plechové šablony. Střecha původního objektu je šikmá se skládanou keramickou krytinou. Spojovací krčky mají ploché střechy s živичnou krytinou.

Okna a dveře jsou několika typů. Jedná se převážně o dřevěná zdvojená okna (v pavilonech) a dřevěná špaletová okna (v původním objektu). Doplnkově se v objektu nacházejí i sklobetonové výplně (luxfery) či okna s jednoduchým zasklením. Vstupní dveře do jednotlivých

pavilonů jsou prosklené v ocelovém rámu, dveře do původního objektu jsou dřevěné s jednoduchým prosklením.

Všechny objekty jsou vytápěny z centrální kotelny na hnědé uhlí umístěné v suterénu objektu. V kotelně jsou umístěny dva kotle VSB-1. Teplá voda pro mateřskou školu je v otopné sezóně připravována zdrojem vytápění v akumulčním zásobníku umístěném v suterénu. Mimo otopnou sezónu je TV připravována elektricky. V kuchyni je pro přípravu TV instalován elektrický akumulční zásobník (využíván celoročně). Větrání objektu je přirozené okny. V kuchyni je instalován systém nuceného větrání, přívod i odvod. Systém se využívá podle potřeby kuchyně, ovládání je místní.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	808,9	m ²
Objem budovy	2944,7	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	2302,3	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,78	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	158,7	78,9
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	10,5	10,5
Větrání	0,1	0,1
Osvětlení	4,0	4,0
Celkem	173,3	93,5

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	2668
- investice stěny	997
- investice střechy	706
- investice výplně	966
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 7 – Administrativní budova



Obrázek 9: Fotografie budovy

Jedná se o nepodsklepený dvoupodlažní objekt se sedlovou střechou a nevytápěnou půdou. Základní tvar objektu je přibližně obdélníkový, ze severovýchodní strany je budova v části rozšířena o přízemní přístavek s pultovou střechou. Ze severozápadní strany budova sousedí s vedlejším objektem.

Druhé patro budovy slouží pro potřeby obecního úřadu, nachází se zde kanceláře, zasedací místnost, obřadní sál a technické prostory. V přízemí se nacházejí především pronajímatelné a technické prostory.

Obvodové stěny jsou vyzděny ze smíšeného zdiva tl. 600 mm, cihelného zdiva tl. 450 mm, případně z cihelného zdiva tl. 300 mm. Stropní konstrukce jsou železobetonové. Střešní krytinu šikmé střechy tvoří skládané střešní tašky, na ploché střeše je plechová krytina. Okna a dveře jsou několika typů, jedná se převážně o dřevěná zdvojená okna, sklobetonové výplně (luxfery) či ocelová okna s jednoduchým zasklením. Vstupní dveře v uliční fasádě jsou dřevěné s jednoduchým prosklením, ve dvorní fasádě pak ocelové plné.

Objekt je vytápěn z blokové kotelny na zemní plyn. Zdrojem jsou dva nízkoteplotní kotle Viessmann Vitogas 100. Kotelna slouží pro vytápění několika objektů – budovy OÚ, domu služeb, dílny, požární stanice a garáže. Teplá voda není v prostorách zavedena. Pouze v pronajímatelných prostorách je umístěn jeden elektrický průtokový ohříváč TV. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	399,5	m ²
Objem budovy	1339,4	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	776,6	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,58	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	36,0	6,0
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	0,1	0,1
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	2,0	2,0
Celkem	38,1	8,1

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	1111,2
- investice stěny	496,3
- investice střechy	155,5
- investice výplně	459,4
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 8 – Administrativní budova



Obrázek 10: Fotografie budovy

Jedná se o samostatně stojící nepodsklepený dvoupatrový objekt, který je zastřešen plochou střechou. Objekt byl postaven v 70. – 80. letech 20. století. Typ provozu budovy je administrativní, nacházejí se zde kanceláře, zasedací místnosti, obřadní síň, technické a pronajímatelné prostory.

Obvodový plášť budovy je tvořen lehkými stěnami tl. cca 130 mm, ve složení vnitřní azbestocementová deska, dřevovláknitá deska, minerální plst', vzduchová mezera a vnější plech. Nosný systém obvodového pláště je řešen pomocí hliníkových sloupků. Stropní konstrukce je řešena pomocí příhradových ocelových vazníků. Střešní krytinu tvoří fóliová hydroizolace, která byla položena na původní asfaltovou krytinu. Okna jsou původní dřevěná zdvojená s vnějším krytím hliníkovými lištami. Vstupní dveře jsou kovové s tepelně izolačním prosklením. V minulosti proběhla rekonstrukce sociálního zařízení v obou patrech budovy, při které byla vyměněna okna v těchto prostorech za okna nová plastová.

Objekt je vytápěn pomocí dvojice plynových kotlů umístěných v technické místnosti pod schodištěm. Celý objekt je vytápěný, včetně garáže a dílny. Teplá voda je připravována lokálně pomocí elektrických zásobníkových ohříváčů. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1348,6	m ²
Objem budovy	5224,3	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	2396,6	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,46	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	189,1	101,9
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	3,0	3,0
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	6,0	6,0
Celkem	198,1	110,9

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	4421,4
- investice stěny	1348,2
- investice střechy	1387,6
- investice výplně	1685,6
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 9 – Domov pro seniory



Obrázek 11: Fotografie budovy

Jedná se o samostatně stojící nepodsklepený čtyřpatrový panelový objekt, který je zastřešen šikmou střechou. Podkroví domu je nevytápěné. Objekt byl vybudován v roce 1991. Objekt je v provozu celoročně. V přízemí se vyjma bytů dále nachází společenská místnost, technické zázemí pečovatelek a místnost s výměňikovou stanicí.

Konstrukční soustava VVÚ – ETA. Konstrukční systém je příčný stěnový s rozponem 6 m. Konstrukční výška podlaží je 2,9 m. Obvodový plášť je tvořen ŽB sendvičovými panely tl. 200 mm, ve složení ŽB panel 150 mm, tepelná izolace z EPS tl. 40 mm a vnější ŽB panel tl. 100 mm. Podlaha na terénu je zateplena pěnovým polystyrénem (EPS) tl. 50 mm. Stropní konstrukce jsou z dutinových stropních panelů tl. 250 mm.

V minulosti proběhla částečná rekonstrukce objektu. V roce 2010 byl na stávající ploché střeše vybudován šikmý střešní plášť. Vzniklý půdní prostor je nevyužívaný a nevytápěný. Nosnou konstrukci stropu pod půdou tvoří ŽB panely tl. 250 mm. Strop je zateplen minerální plstí tl. 60 mm. Dále byla v roce 2009 původní zdvojená okna na chodbách a v bytech nahrazena plastovými okny s tepelně izolačním dvojsklem.

Hlavní vstup do objektu je přes nevytápěné zádveří. Dělicí konstrukce jsou tvořeny dveřmi / okny v kovovém rámu s jednoduchým zasklením.

Celý objekt je vyjma zádveří vytápěný. V technické místnosti v přízemí je umístěna výměňiková stanice, která zásobuje celý objekt teplem na vytápění.

Teplá voda je připravována lokálně pomocí elektrických zásobníkových ohříváčů. Do roku 2003 byla TV připravená centrálně pomocí CZT.

Větrání objektu je přirozené okny, v hygienických prostorách jsou instalovány odsávací ventilátory.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1994,6	m ²
Objem budovy	5983,9	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	2166,7	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,36	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	136,8	69,4
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	33,2	33,2
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	2,5	2,5
Celkem	172,5	105,1

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	2056,6
- investice stěny	1722,4
- investice střechy	265,4
- investice výplně	68,8
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 10 – Obecní úřad (polyfunkční budova)



Obrázek 12: Fotografie budovy

Jedná se o nepodsklepený objekt složený ze dvou částí: dvoupodlažní budovy a přistavěné přízemní části. Původní dvoupodlažní budova je zastřešena šikmou střechou, jednopodlažní přistavěná část má střechu plochou. Ze západní i východní strany přiléhají k části budovy vedlejší objekty. Druhé patro budovy slouží pro potřeby obecního úřadu, nachází se kanceláře, zasedací místnost, knihovna a technické prostory. V přízemí se nacházejí především pronajímatelné a technické prostory. V pronajímatelných jednotkách se nachází obchod a masážní studio.

Obvodové stěny původní dvoupodlažní části budovy jsou vyzděny ze smíšeného zdiva (plné cihly a škvárové či betonové tvárnice) tl. 450 mm. Přistavěná část má obvodové stěny vyzděny z cihelného zdiva tl. 450 mm. Stropní konstrukce původního objektu jsou pravděpodobně dřevěné trámové, případně železobetonové. Stropní konstrukce přístavby je tvořena železobetonovou deskou. Střešní krytinu šikmé střechy tvoří skládané střešní tašky, na ploché střeše je plechová krytina. Okna a dveře jsou několika typů. Původní okna jsou převážně dřevěná dvojitá (špaletová) a nacházejí se především na zadní a boční fasádě. Okna v průčelí a částečně na boční fasádě byla v minulosti vyměněna (cca 10 let) za okna plastová. V obchodních jednotkách tvoří okenní výplně dvojitě zasklené jednoduchými skly. Na severní (zadní) fasádě byla 3 okna vyměněna minulý rok, jedná se o plastová okna s tepelně izolačními dvojskly. Vstupní dveře jsou plastové s tepelně izolačním prosklením. Dveře na severní fasádě jsou původní plné, dveře do pronajímatelných jednotek v přistavěné části jsou kovové s jednoduchým zasklením.

Objekt je vytápěn kombinací zdrojů tepla. Ve 2. NP původní budovy (prostory obecního úřadu) jsou instalovány lokální plynová topidla (vafky). V části prostor 2. NP byla v roce 2013 nahrazena lokální plynová topidla kotlem na zemní plyn. V přízemí v pronajímatelných jednotkách je topení řešeno převážně pomocí elektrické energie. Většina prostor byla vytápěna elektrickými akumulacími kamny nebo přímotopy. V prostorech obchodu bylo původní vytápění nahrazeno elektrickými topnými fóliemi umístěnými v podhledu. V prostoru masáže byla doplňkově osazena kamna na dřevo. Teplá voda je připravována lokálně pomocí

elektrických průtokových nebo zásobníkových ohřivačů. V části 2. NP, kde byl v r. 2013 instalován kotel na zemní plyn, došlo i k nahrazení původního způsobu přípravy TV na přípravu pomocí zemního plynu. Větrání objektu je přirozené okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	504,5	m ²
Objem budovy	1608,5	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	1055,9	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,66	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	75,5	22,5
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	2,6	2,6
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	3,0	3,0
Celkem	81,1	28,1

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	1563,1
- investice stěny	571,7
- investice střechy	407,8
- investice výplně	583,6
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 11 – Základní škola



Obrázek 13: Fotografie budovy

Jedná se o budovu základní školy. Půdorys objektu je nepravidelný, přibližně obdélníkový. Budova ZŠ je dvoupodlažní s částečně pod terén zapuštěným vytápěným suterénem a nevytápěnou půdou. Střecha objektu je sedlová se skládanou střešní krytinou.

Konstrukční systém objektu je zděný stěnový. Obvodové stěny jsou tvořeny z plných cihel tl. 300 až 750 mm. Stropní konstrukce jsou dřevěné, případně železobetonové nad suterénem a v místech schodišťových ramen. Strop pod půdou je zateplen škvárovým násypem. Na jihovýchodní fasádě objektu jsou osazena plastová okna s tepelně izolačním dvojsklem z roku 2004. Ostatní okna jsou převážně dřevěná dvojitá (špaletová), v jihovýchodní části suterénu a ve schodišťovém prostoru jsou osazena dřevěná okna s tepelně izolačním dvojsklem. V severozápadní části suterénu jsou osazena plastová okna s tepelně izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou dřevěné s jednoduchým zasklením, dveře do kotelny jsou ocelové plné.

Celý objekt je vytápěný, včetně tělocvičny a technických místností. V suterénu hodnoceného objektu jsou osazeny dva plynové kotle, které slouží pro vytápění celého areálu ZŠ.

Jako zdroje tepla slouží dva teplovodní kotle HOVAL, typ Hoval UltraGas UG-AM-c (500D) o jmenovitém tepelném výkonu 250 kW. Celkový výkon kotelny činí $2 \times 250 = 500$ kW. Teplá voda je připravována lokálně v elektrických zásobnících. Zásobníky jsou osazeny zpravidla blízko výtokových míst. Budova je přirozeně větrána manuálním otvíráním oken či infiltrací. Systém aktivního chlazení není v budově instalován.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	2487,9	m ²
Objem budovy	9790,4	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	4148,3	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,42	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	397,3	210,1
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	17,8	17,8
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	15,0	15,0
Celkem	430,1	242,9

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	4446,9
- investice stěny	2742,3
- investice střechy	721,4
- investice výplně	983,2
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 12 – Základní škola



Obrázek 14: Fotografie budovy

Jedná se o objekt základní školy. Půdorys objektu je obdélníkový. Budova ZŠ je celkem čtyřpodlažní. Původní budova byla postavena cca v roce 1988 a měla tři nadzemní podlaží. V roce 1998 byla realizována střešní nástavba. Střecha objektu je šikmá s několika vikýři.

Konstrukční systém objektu je železobetonový sloupový skelet s prefabrikovanými sloupy a stropními panely. Obvodové stěny jsou tvořeny třemi druhy plášťů: zdivo z dutinových cihel CD INA, pórobetonové panely (plynosilikát) a železobetonové prefabrikované panely. Stropní konstrukce jsou tvořeny železobetonovými panely. Konstrukce šikmé střechy je kombinovaná ocelová a dřevěná. Okna v 1. – 3. NP jsou dřevěná zdvojená. V později realizované nástavbě jsou osazena dřevěná okna se zasklením tepelně-izolačními dvojskly. Některá okna na západní fasádě jsou vyplněna sklobetonovými výplněmi (luxfery). Prosklená stěna se vstupními dveřmi do objektu je v kovovém rámu se zasklením jednoduchým sklem. Dále se v objektu nacházejí plně dřevěné dveře a dveře plastové.

Celý objekt je vytápěný. Plynová kotelná je umístěna v suterénu vedlejšího objektu (budova „B+C“), kde jsou osazeny dva plynové kotle, které slouží pro vytápění celého areálu ZŠ.

Jako zdroje tepla slouží dva teplovodní kotle HOVAL, typ Hoval UltraGas UG-AM-c (500D) o jmenovitém tepelném výkonu 250 kW. Celkový výkon kotelny činí $2 \times 250 = 500$ kW. Teplá voda je připravována lokálně v elektrických zásobnících či průtokových ohřivačích. Zásobníky jsou osazeny zpravidla blízko výtokových míst. Budova je přirozeně větrána manuálním otvíráním oken či infiltrací. Systém nuceného větrání je instalován ve školní kuchyni. Systém aktivního chlazení není v budově instalován.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	2380,7	m ²
Objem budovy	8297,7	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	2810	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,34	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	261,1	171,9
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	25,3	25,3
Větrání	0,5	0,5
Osvětlení	15,0	15,0
Celkem	301,9	212,7

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	3553,9
- investice stěny	1346,9
- investice střechy	78,8
- investice výplně	2128,2
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 13 – Mateřská škola



Obrázek 15: Fotografie budovy

Předmětem energetického auditu je Mateřská škola. Mateřská škola se skládá ze třech pavilonů a spojovacího krčku. Dva pavilony jsou jednopodlažní s plochou střechou, třetí pavilon je dvoupodlažní. Pavilony jsou označeny jako hospodářský pavilon, pavilon I a pavilon II. Všechny objekty jsou obdélníkového tvaru, s plochou střechou a bez podsklepení. Ve všech pavilonech se nacházejí třídy mateřské školy. V části hospodářského pavilonu se kromě třídy nachází také kuchyně, kancelář a pomocné technické prostory (sklad, prádelna apod.).

Konstrukční systém objektu je stěnový. Obvodové stěny jsou postaveny ze systému Velox (beton vylitý do systémového bednění). Tloušťka obvodových stěn je zpravidla 270 mm, část stěn směrem ke spojovacímu krčku má tloušťku 220 mm. Střechy všech objektů jsou ploché, s krytinou z živičných pásů. Stropní konstrukci pavilonů tvoří železobetonové žebrové desky, na které je zavěšen podhled. Střechy jsou tepelně izolovány dílci JIPAL tl. 50 mm. Nosný systém spojovacího krčku tvoří ocelové rámy. Nosná deska podlahy i střechy je navržena z trapézových plechů zalitých betonovou zálivkou. Veškerý obvodový plášť krčku tvoří prosklené stěny v ocelových rámech zasklené jednoduchým sklem. V objektu jsou osazena převážně původní dřevěná zdvojená okna. Část původních oken byla v minulosti vyměněna za okna plastová s tepelně-izolačními dvojskly. Plastová okna jsou osazena v části hospodářského pavilonu. Některé výplně jsou ze sklobetonu (luxfery). Vstupní dveře do jednotlivých pavilonů byly převážně vyměněny za dveře plastové s částečným prosklením. Některé dveře (především do pomocných prostor) jsou původní dřevěné.

V minulosti proběhla částečná rekonstrukce v hospodářském pavilonu. Rekonstrukce se týkala především vnitřní dispozice objektu. Zároveň byla osazena některá nová okna.

Celý objekt je vytápěný, včetně spojovacího krčku. V hospodářském pavilonu jsou osazeny dva plynové kotle, které vytápí hospodářský pavilon, pavilon I a spojovací krček. V pavilonu II jsou osazeny rovněž dva plynové kotle, které vytápí pouze pavilon II. Teplá voda je připravována

lokálně v elektrických zásobnících. Zásobníky jsou osazeny zpravidla blízko výtokových míst. Celkem je v mateřské škole osazeno 10 zásobníků. Kuchyně a přilehlý sklad v hospodářském pavilonu jsou v letních měsících chlazeny. Chlazení zajišťují dvě jednotky split umístěné na střeše objektu. V kuchyni je instalováno nucené větrání. Odvod vzduchu je zajištěn přes digestoře, pro přívod byla osazena VZT jednotka. Systém se využívá pouze v pracovní době při vaření.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1102,1	m ²
Objem budovy	3642,1	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	2664,2	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,73	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	258,6	114,2
Chlazení	0,2	0,2
Příprava TV	8,5	8,5
Větrání	0,3	0,3
Osvětlení	10,4	10,4
Celkem	278,0	133,6

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	4424,0
- investice stěny	999,3
- investice střechy	1682,6
- investice výplně	1742,1
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

Objekt č. 14 – Objekt dílen



Obrázek 16: Fotografie budovy

Jedná se o budovu obdélníkového tvaru o rozměrech cca 22 x 49 m s plochou (pultovou) střechou z roku 1980. Objekt je bez podsklepení. Budova slouží jako opravná (jednopodlažní hala) a technické a administrativní zázemí (dvoupodlažní část). V 1. NP se nachází hala s opravnou, zámečnická dílna, strojní dílna, elektor. dílna, odmašťována, výdejna materiálu, sklady, kotelna a další pomocné a technické místnosti. Ve 2. NP je situován archiv, šatny a umývárny a administrativní prostory.

Konstrukční systém objektu je železobetonový skelet s výplněmi z panelů, případně dozdívek z plných cihel. Stropní konstrukce tvoří železobetonové prefabrikáty. Střešní krytina je z živichých pásů.

V objektu jsou osazena převážně kovová okna se dvěma skly. Prostor haly je prosvětlen výplněmi ze sklobetonu a světlíkem. Vjezd do haly je zajištěn kovovými vraty.

Celý objekt je vytápěný. Budova je vytápěna z vlastní plynové kotelny situované v přízemí (JV nároží). Teplá voda je připravována v nepřímotopném akumulčním zásobníku, zdrojem tepla je kotelna na zemní plyn.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1736,1	m ²
Objem budovy	9210,1	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	3536,1	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,38	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	515,6	112,4
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	12,8	12,8
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	8,4	8,4
Celkem	536,8	133,6

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	6080,8
- investice stěny	1218,0
- investice střechy	1944,8
- investice výplně	2918,0
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

Objekt č. 15 – Objekt dílen a garáží



Obrázek 17: Fotografie budovy

Jedná se o halu obdélníkového tvaru s plochou střechou, hala je převážně jednopodlažní, částečně dvoupodlažní. Objekt je bez podsklepení. Budova slouží jako garáže a dílny. Kromě garážových stání a dílenských prostorů se zde nachází rovněž sklady, šatny a zázemí pro zaměstnance. Ve východní části objektu je umístěna centrální plynová kotelna, která vytápí celý areál. Na vlastní halu navazuje zadní trakt.

Základní nosnou konstrukci tvoří montovaná železobetonový skelet doplněný stěnami z armoporitových tvárnic, popř. dozdvídkami z cihel. Stropní konstrukci tvoří železobetonové prefabrikáty. U zadního traktu za garážemi v levé části objektu je jako nosný prvek pro svislé i vodorovné prvky použita ocelová konstrukce.

Konstrukční systém objektu je zděný stěnový. Zdivo je tvořeno tvárnicemi z plynosilikátu tl. 400 mm bez dodatečného zateplení. Stropní konstrukce tvoří skládaný systém Hurdis. Střecha objektu je pultová, pravděpodobně s uzavřenou vzduchovou dutinou mezi stropní konstrukcí a horním pláštěm. Střešní krytina je z živichých pásů.

V objektu jsou osazena převážně kovová okna se zdvojeným zasklením. Některá okna jsou zasklena pouze jednoduchým sklem a některé výplně otvorů tvoří sklobetonové výplně (luxfery). Vrata v pravé části objektu byla v minulosti vyměněna za vrata sekční, zateplená. Ve zbylé části objektu jsou osazena původní plechová vrata.

Část objektu není vytápěná. Nevytápěné jsou garáže v levé části objektu a sklad v zadním traktu. Budova je vytápěna z centrální plynové kotelny, která se nachází v levé části budovy garáží a dílen. Teplá voda je připravována rovněž v centrální kotelně, TV je připravována v nepřímotopném akumulacním zásobníku.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	1299,6	m ²
Objem budovy	6587,9	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	3240,1	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,5	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	404,5	136,6
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	5,5	5,5
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	7,3	7,3
Celkem	417,3	149,4

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	4419,8
- investice stěny	976,1
- investice střechy	2084
- investice výplně	1359,7
- investice podlahy	0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 16 – Administrativní budova



Obrázek 18: Fotografie budovy

Jedná se o dvoupodlažní budovu obdélníkového tvaru s plochou (pultovou) střechou. Objekt je bez podsklepení. Nacházejí se zde kanceláře, šatny, sociální zázemí, vrátnice a další prostory.

Konstrukční systém objektu je zděný stěnový. Zdivo je tvořeno tvárnicemi z plynosilikátu tl. 400 mm bez dodatečného zateplení. Stropní konstrukce tvoří skládaný systém Hurdís. Střecha objektu je pultová, pravděpodobně s uzavřenou vzduchovou dutinou mezi stropní konstrukcí a horním pláštěm. Střešní krytina je z živých pásů.

V objektu jsou osazena převážně dřevěná zdvojená okna. Některé výplně otvorů tvoří sklobetonové výplně (luxfery). Vstup do objektu tvoří prosklená stěna v ocelovém rámu s jednoduchým zasklením.

Celý objekt je vytápěný. Budova je vytápěna z centrální plynové kotelny, která se nachází ve vedlejší hale v rámci areálu (mimo objekt). Teplá voda je připravována rovněž v centrální kotelně ve vedlejší hale, TV je připravována v nepřímotopném akumulčním zásobníku.

Ve stavební části je navrženo zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu (EPS) tl. 160 mm, zateplení střechy tepelnou izolací z minerální vlny tl. 260 mm a výměna všech oken za nové se součinitelem prostupu tepla celé výplně menším, nebo rovným $0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Kovové dveře budou vyměněny za nové se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce menším, nebo rovným $1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	463,1	m ²
Objem budovy	1 662,0	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	947,5	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,57	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	103,4	28,7
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	36,0	36,0
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	3,2	3,2
Celkem	142,6	67,9

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	1430,2
- investice stěny	495,6
- investice střechy	481,8
- investice výplně	452,8
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

Objekt č. 17 – Základní škola



Obrázek 19: Fotografie budovy

Škola se skládá celkem z devíti pavilónů značených „A“ až „I“, spojovacího krčku a objektu šaten. Jedná se převážně o dvoupodlažní objekty bez podsklepení, které jsou zastřešeny plochou střechou. Některé objekty jsou přízemní a částečně podsklepené.

Pod částí pavilónu „A“ se nachází vytápěný suterén, který slouží jako technické zázemí školy. Další částečně podsklepenou budovou je pavilón „I“ (kuchyně s jídelnou). Tento suterén je rovněž vytápěn. V pavilónu „H“ jsou dvě tělocvičny (menší a větší).

Nosnou konstrukci jednotlivých objektů tvoří zděné stěnové systémy. Obvodové stěny většiny pavilónů tvoří dutinové keramické cihly. Základní tloušťka zdiva činí 375 mm. Parapetní zdivo pod okny je ztenčené a má tloušťku 250 mm. Část parapetního zdiva v chodbě pavilónu „A“ a „B“ byly v minulosti dodatečně zateplený z vnitřní strany pěnovým polystyrenem tl. 50 mm. Obvodová zdivo pavilónu „I“ (kuchyně a jídelna) je tvořeno z plných cihel tl. 450 mm. Objekt šaten byl postaven z plynosilikátových tvárnic tl. 400 mm. Spojovací chodby jsou postaveny z plynosilikátových tvárnic tl. 300 mm.

Střechy všech objektů jsou ploché, nosnou konstrukci střech a stropů tvoří pravděpodobně železobetové desky. Skladby střešních plášťů jsou převážně původní, s násypem či lehčeným betonem. Střecha krčků je zateplena minerální vatou (dle provedené sondy se vata zvlhlá). Střecha šatny je zateplena polystyrenem. Podlahy na terénu jsou u původních objektů pravděpodobně zateplený pěnovým polystyrenem tl. 20 mm. Okna jsou v největší míře původní dřevěná se dvěma skly. Vstupní dveře jsou převážně plastové se zasklením tepelně izolačními dvojskly.

Celý komplex budov základní školy vytápěný. Teplo je do objektu dodáváno přes výměňkovou stanici umístěnou v samostatném objektu mimo budovu školy. Teplá voda je připravována lokálně v elektrických zásobnících. Pro přípravu teplé vody pro kuchyni slouží akumulční zásobník na zemní plyn.

V kuchyni je instalován systém nuceného větrání. Jedná se o VZT jednotku s přívodem i odvodem vzduchu. Jednotka není vybavena systémem zpětného získávání tepla. Ostatní části školy jsou větrány přirozeně okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	7720,8	m ²
Objem budovy	25127,4	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	18849,4	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,75	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	977,5	487,6
Chlazení	7,5	7,5
Příprava TV	64,2	64,2
Větrání	11,2	11,2
Osvětlení	72,0	72,0
Celkem	1132,4	642,5

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	29967,1
- investice stěny	8787,2
- investice střechy	11943,8
- investice výplně	9236,1
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

Objekt č. 18 – Střední škola



Obrázek 20: Fotografie budovy

Jedná se o vlastní budovu školy a budovu školní jídelny. Budova školy má půdorysný tvar písmene “T”, dvě nadzemní podlaží a je částečně podsklepená. Budova má plochou střechu s malým spádem. Celá budova je vytápěná. Budova školní jídelny má dvě nadzemní podlaží a suterén. Ze západní strany přiléhá k vedlejší budově internátu. Suterén objektu je z jižní strany zcela pod úrovní přilehlého terénu, na opačné straně zcela nad úrovní přilehlého terénu. V budově se nachází kuchyně, jídelna, v suterénu technické zázemí kuchyně a technologie. Ve 2. NP je situováno 5 učeben.

Nosnou konstrukci obou hodnocených budov tvoří stěnový systém. Obvodové stěny budovy školy tvoří cihelné zdivo skladebné tloušťky 450 mm. Obvodové stěny jídelny jsou z dutinových cihel tl. 400 mm. Střecha školy je plochá, složená ze tří částí – střecha nad východním křídlem budovy, střecha nad prostorem schodiště a střecha nad západním křídlem podél ulice Mendelova. Střecha nad východním křídlem a schodištěm je plochá s živičnou krytinou (asfaltové pásy s posypem). Střechu nad podélnou částí budovy tvoří nosná železobetonová deska ve spádu s plechovou krytinou. Střecha nad budovou školy je bez zateplení, ve skladbě střechy je pouze spádová vrstva z plynosilikátu.

Objekt budovy jídelny má rovněž plochou střechu. Střecha je koncipována jako dvouplášťová s provětrávanou vzduchovou dutinou. Střecha je v současném stavu zateplena minerální vatou tl. 150 mm. Vrchní plášť střechy tvoří keramická stropní konstrukce s živičnou hydroizolací. Nad prostorem schodiště a sociálního zázemí je střecha rovněž dvouplášťová, se zateplením minerální vlnou tl. 100 mm. Jako vrchní plášť je použito dřevěné bednění.

Okna v budově školy jsou v největší míře původní dřevěné se dvěma skly. Okna ve schodišťovém prostoru včetně vstupního portálu jsou v kovovém rámu s jednoduchým zasklením. Dvě okna s dveřmi na východní fasádě v přízemí budovy byly v minulosti vyměněny za výplně v plastovém rámu s izolačním dvojsklem.

Okna ve školní jídelně jsou zpravidla dřevěná se dvěma skly. Část oken je kovových se zasklením jedním sklem. Rovněž prosklené stěny ve vstupní části budovy a ve schodišťovém prostoru jsou kovové s jednoduchým zasklením. Na severní straně budovy v suterénu se nacházejí sklobetonové výplně (luxfery).

Vstupní dveře ve škole jsou kovové s jedním sklem. Vrata do dílny jsou kovové sendvičové, pravděpodobně s tepelně izolační výplní. Dveře jídelny jsou buď kovové s jednoduchým zasklením (vstupní dveře a dveře na jižní straně jídelny) nebo celokovové (dveře v suterénu).

Celý areál, včetně posuzovaných budov, je vytápěn z plynové kotelny umístěné v suterénu budovy domova mládeže. Odtud je otopná voda vedena do jednotlivých objektů v areálu.

V plynové kotelně je kromě vytápění zajišťována i příprava teplé vody. Teplá voda je připravována v nepřímotopném akumulčním zásobníku o objemu 4 000 l. Teplá voda se používá v obou hodnocených budovách, je zavedena rovněž do učeben. V kuchyni a jídelně je instalován systém nuceného větrání s odvodem a přívodem vzduchu. Ostatní části budovy (učebny) jsou větrány přirozeně okny. Celá budova školy je větrána přirozeně okny.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	3666,2	m ²
Objem budovy	14960,2	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	5828,9	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,39	m ² /m ³

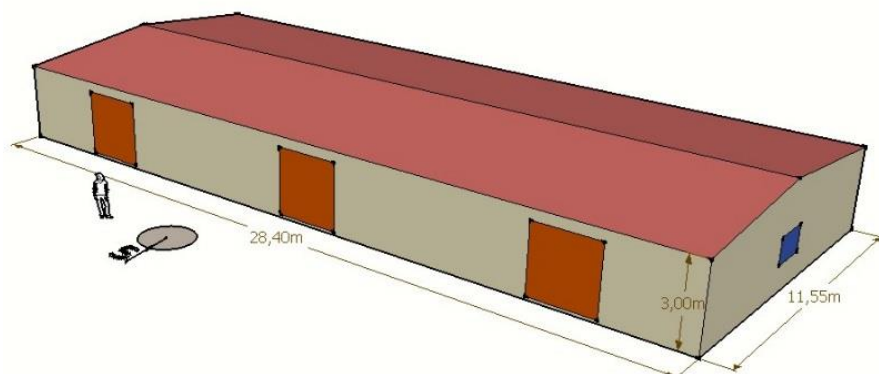
Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	427,2	188,7
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	93,6	93,6
Větrání	6,1	6,1
Osvětlení	36,0	36,0
Celkem	562,9	324,4

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	10578,0
- investice stěny	2495,9
- investice střechy	3053,8
- investice výplně	5028,3
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

Objekt č. 19 – Objekt pro volnočasové aktivity



Obrázek 21: Fotografie budovy

Jedná se o budovu pro volnočasové aktivity. Budova má obdélníkový půdorysný tvar o základních rozměrech 28,4 x 11,5 m. Objekt má jedno nadzemní podlaží a není podsklepen. Budova má sedlovou střechu s mírným sklonem. Objekt byl postaven okolo roku 1940.

Objekt je vytápěn lokálními kamny na uhlí. Teplá voda je připravována v kotli na uhlí.

Nosnou konstrukci objektu tvoří kombinovaný systém (obvodové stěny a sloupy). Obvodové stěny budovy tvoří oboustranně omítnuté cihelné zdivo skladebné tloušťky 250 mm.

Střecha je sedlová s mírným sklonem s živičnou krytinou (asfaltové pásy) na dřevěném bednění bez zateplení. Nosnou částí jsou dřevěné krokve a vaznice, které jsou ve vrcholové části podpírány sloupy.

Podlaha na terénu je betonová bez zateplení. Okna v budově jsou dřevěné s jedním sklem. Vstupní dveře a vrata jsou dřevěná plná.

Objekt je vytápěn lokálními kamny na uhlí. Teplá voda je připravována v kotli na uhlí. Budova je větrána přirozeně okny.

Navrženo je zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu (EPS), tl. 160 mm. Zateplení střechy tepelnou izolací z pěnového polystyrénu (EPS), tl. 260 mm. Zateplení podlahy na terénu tepelnou izolací z pěnového šedého polystyrénu (EPS grey), tl. 100 mm. Výměna všech původních oken za nová plastová s tepelně izolačním dvojsklem. Součinitel prostupu tepla celé okenní výplně musí být menší, nebo rovný 1,20 W/(m².K). V rámci rekonstrukce dojde ke změně v ploše některých oken. Výměna všech původních dveří a vrat za nové plastové (příp. kovové) plné či s tepelně izolačním zasklením. Součinitel prostupu tepla celé dveřní výplně musí být menší, nebo rovný 1,20 W/(m².K).

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	328	m ²
Objem budovy	1082,5	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	904,4	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,84	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	130,60	3,90
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	9,80	4,10
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	1,5	1,5
Celkem	141,90	9,50

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	2503,3
- investice stěny	352,2
- investice střechy	725,6
- investice výplně	185,1
- investice podlahy	590,4
- investice ostatní - TRV, zdroj	0

Objekt č. 20 – Základní škola



Obrázek 22: Fotografie budovy

Jedná se o budovu základní školy a budovu sportovní haly, která byla ke škole přistavěna a je s ní propojena spojovacím krčkem.

Budova základní školy je postavena na půdoryse ve tvaru písmene „U“. Má jedno podzemní podlaží, 3 nadzemní podlaží a podkroví. Suterén objektu je vytápěn, nacházejí se zde šatny, dílny a technické prostory. V nadzemních podlažích jsou situovány jednotlivé třídy a kabinety.

Sportovní hala zahrnuje kromě vlastní sportovní plochy a prostoru pro diváky sociální zázemí se sprchami a šatnami. Na východní straně haly se nacházejí prostory pro technické zázemí a byt správce.

Budova ZŠ je postavena z plných pálených cihel, s různou tloušťkou obvodových zdí (cca 450 – 900 mm). Stropy jsou převážně dřevěné trámové, okna dřevěná zdvojená. Část oken byla cca v r. 2000 vyměněna za okna s tepelně izolačními dvojskly. Střecha objektu je šikmá. V části podkroví, kde byla provedena půdní vestavba, byla střecha zateplena.

Sportovní hala je obdélníkového půdorysu s obloukovou střechou. Nosná konstrukce haly je tvořena dřevěnými vazníky. Ve vrcholu střechy se nachází průběžný světlík. Štítové stěny haly tvoří sendvičová konstrukce zaizolovaná minerální vatou.

Celý komplex je vytápěný. V areálu se nacházejí celkem 3 zdroje tepla: kotelna základní školy, kotelna sportovní haly a zdroj vytápění bytu správce. Ve všech případech se jedná o plynové kotle.

Geometrické vlastnosti budovy		
Podlahová plocha (energeticky vztažná)	8563,9	m ²
Objem budovy	42761,4	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	12642,3	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,30	m ² /m ³

Spotřeba energie objektu

Ukazatel	Před rekonstrukcí (MWh)	Po rekonstrukci (MWh)
Vytápění	692,5	455,7
Chlazení	0,0	0,0
Příprava TV	47,5	47,5
Větrání	0,0	0,0
Osvětlení	51,5	51,5
Celkem	791,5	554,7

Investiční náklady na rekonstrukci

Položka	Náklady (tis. Kč)
Investice celkem	9060,0
- investice stěny	4426,6
- investice střechy	804,5
- investice výplně	3828,9
- investice podlahy	0,0
- investice ostatní - TRV, zdroj	0,0

3.1. Vyhodnocení dat z případových studií

V této kapitole je uveden statistický rozbor dat z případových studií uvedených v předchozí kapitole. Typ budovy, označení použití v dalším textu a počet těchto budov v hodnoceném vzorku uvádí Tabulka 6.

Tabulka 6: Typ budovy, označení a počet těchto budov v hodnoceném vzorku

typ budovy/zóny	označení	počet těchto typů ve vzorku
škola	ŠK	7
mateřská škola	MŠ	2
škola, jídelna	ŠK+JDL	1
administrativa	ADM	3
hotel	HTL	1
dílny	DÍL	1
díly, garáže	DÍL+GRŽ	1
domov důchodců	DD	1
zdravotní středisko, mateřská škola, jiný typ	ZDR+MŠ+X	1
administrativa, obchod, byty	ADM+OBCH+BD	1
objekt pro volnočasové aktivity	VOLNÝ ČAS	1

Tabulka 7: Geometrie a parametry původního stavu

objekt č.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sledované parametry			MŠ	HTL	ŠK	ZDR+MŠ+ X	ŠK	ŠK	ADM	ADM	DD	ADM+OBC H+BD	
geometrie	průměrná teplota	[°]	21,0	20,0	19,5	20,0	18,0	16,0	18,0	20,0	20,0	18,0	
	vztažná plocha	[m²]	378	3 674	8 212	1 058	608	809	400	1 388	1 995	505	
	celková vnitřní plocha	[m²]	323	3 349	7 807	990	594	721	342	1 349	1 879	432	
	objem	[m³]	1 451	11 330	35 206	3 599	2 277	2 945	1 339	5 224	5 984	1 609	
	plocha obálky	[m²]	1 124	3 707	12 617	1 927	1 256	2 302	777	2 397	2 167	1 056	
	poměr A/V	[m²/m³]	0,77	0,33	0,36	0,54	0,55	0,78	0,58	0,46	0,36	0,66	
původní stav	skutečné spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	78	235	792	147	51	159	36	189	137	76
		chlazení	[MWh/a]										
		příprava TV	[MWh/a]	7	180	200	24	3	11	0	3	33	3
		větrání	[MWh/a]			5			0				
		osvětlení	[MWh/a]	3	63	68	12	4	4	2	6	3	3
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	88	478	1 064	183	57	173	38	198	173	81
		vytápění	[kWh/(m²a)]	206	64	96	139	83	196	90	136	69	150
		chlazení	[kWh/(m²a)]										
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	19	49	24	23	4	13	0	2	17	5
		větrání	[kWh/(m²a)]			1			0				
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	8	17	8	11	6	5	5	4	1	6
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m²a)]	233	130	130	173	93	214	95	143	86	161

Tabulka 8: Geometrie a parametry původního stavu

objekt č.			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Sledované parametry			ŠK	ŠK+JDL	MŠ	DÍL	DÍL+GRŽ	ADM	ŠK	ŠK	VOLNÝ ČAS	ŠK	
geometrie	průměrná teplota	[°]	20,0	20,0	21,5	15,0	18,0	19,0	19,3	19,0	19,0	19,0	
	vztažná plocha	[m²]	2 488	2 381	1 102	1 736	1 300	482	7 721	3 666	328	8 564	
	celková vnitřní plocha	[m²]	2 195	2 198	1 025	1 510	1 130	463	6 895	3 302	308	7 785	
	objem	[m³]	9 790	8 298	3 642	9 210	6 588	1 662	25 127	14 960	1 083	42 761	
	plocha obálky	[m²]	4 148	2 810	2 664	3 536	3 240	948	18 849	5 829	904	12 642	
	poměr A/V	[m²/m³]	0,42	0,34	0,73	0,38	0,5	0,57	0,75	0,39	0,84	0,30	
původní stav	skutečné spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	397	261	259	516	405	103	978	427	131	693
		chlazení	[MWh/a]			0				8			
		příprava TV	[MWh/a]	18	25	9	13	6	36	64	94	10	48
		větrání	[MWh/a]		1	0				11	6		
		osvětlení	[MWh/a]	15	15	10	8	7	3	72	36	2	52
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	430	302	278	537	417	143	1 132	563	142	792
		vytápění	[kWh/(m²a)]	160	110	235	297	311	215	127	117	398	81
		chlazení	[kWh/(m²a)]			0				1			
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	7	11	8	7	4	75	8	26	30	6
		větrání	[kWh/(m²a)]		0	0				1	2		
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	6	6	9	5	6	7	9	10	5	6
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m²a)]	173	127	252	309	321	296	147	154	433	92

Tabulka 9: Výpočtové parametry původního stavu a srovnání se skutečnými spotřebami

objekt č.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sledované parametry				MŠ	HTL	ŠK	ZDR+MŠ+ X	ŠK	ŠK	ADM	ADM	DD	ADM+OBC H+BD
původní stav	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	199	285	1 715	246	138	476	163	283	185	163
		chlazení	[MWh/a]										
		příprava TV	[MWh/a]	5	180	200	26	3	21	0	4	65	3
		větrání	[MWh/a]			32			0				
		osvětlení	[MWh/a]	8	63	158	12	4	5	6	6	42	2
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	212	528	2 105	283	145	501	169	293	292	169
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	526	78	209	232	227	588	408	204	93	324
	poměr EA / PENB	chlazení	[kWh/(m ² a)]										
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	14	49	24	24	5	25	0	3	33	6
		větrání	[kWh/(m ² a)]			4			0				
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	21	17	19	11	7	6	15	5	21	5
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m ² a)]	562	144	256	268	239	619	423	211	146	335
		vytápění	[-]	39%	82%	46%	60%	37%	33%	22%	67%	74%	46%
		chlazení	[-]										
		příprava TV	[-]	132%	100%	100%	92%	86%	51%	71%	85%	51%	82%
		větrání	[-]			15%			59%				
		osvětlení	[-]	40%	100%	43%	103%	88%	87%	33%	95%	6%	125%
		celkem (bez spotřebičů)	[-]	42%	90%	51%	65%	39%	35%	23%	68%	59%	48%
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	47	140	520	82	58	92	43	97	83	50
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m ²]	125	38	63	77	96	114	108	70	41	100

Tabulka 10: Výpočtové parametry původního stavu a srovnání se skutečnými spotřebami

objekt č.				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sledované parametry				ŠK	ŠK+JDL	MŠ	DÍL	DÍL+GRŽ	ADM	ŠK	ŠK	VOLNÝ ČAS	ŠK
původní stav	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	658	367	409	1 178	617	144	2 545	1 268	428	1 804
		chlazení	[MWh/a]			0				1			
		příprava TV	[MWh/a]	19	25	10	13	7	30	79	70	10	47
		větrání	[MWh/a]		1	0				12	6		
		osvětlení	[MWh/a]	15	14	23	19	15	4	67	33	4	57
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	692	407	444	1 210	639	178	2 704	1 377	442	1 908
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	265	154	371	678	475	298	330	346	1 304	211
	poměr EA / PENB	chlazení	[kWh/(m ² a)]			0				0			
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	8	11	10	8	5	63	10	19	29	5
		větrání	[kWh/(m ² a)]		0	0				2	2		
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	6	6	21	11	11	9	9	9	13	7
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m ² a)]	278	171	402	697	492	370	350	376	1 346	223
		vytápění	[-]	60%	71%	63%	44%	66%	72%	38%	34%	31%	38%
		chlazení	[-]			64%				673%			
		příprava TV	[-]	94%	101%	81%	96%	79%	119%	82%	134%	103%	102%
		větrání	[-]		98%	90%				95%	97%		
		osvětlení	[-]	100%	105%	45%	44%	49%	73%	107%	110%	35%	90%
		celkem (bez spotřebičů)	[-]	62%	74%	63%	44%	65%	80%	42%	41%	32%	41%
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	176	122	123	277	187	46	819	360	71	364
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m ²]	71	51	111	159	144	94	106	98	217	42

Tabulka 11: Parametry navrhovaného stavu

objekt č.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
typ budovy				MŠ	HTL	ŠK	ZDR+MŠ+ X	ŠK	ŠK	ADM	ADM	DD	ADM+OBC H+BD
navrhovaný stav - energetický audit	korigované výpočtové spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	25	129	432	66	13	79	6	102	69	23
		chlazení	[MWh/a]										
		příprava TV	[MWh/a]	7	180	200	24	3	11	0	3	33	3
		větrání	[MWh/a]			5			0				
		osvětlení	[MWh/a]	3	63	68	12	4	4	2	6	3	3
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	36	372	704	102	19	94	8	111	105	28
		vytápění	[kWh/(m²a)]	67	35	53	62	22	98	15	73	35	45
		chlazení	[kWh/(m²a)]										
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	19	49	24	23	4	13	0	2	17	5
		větrání	[kWh/(m²a)]			1			0				
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	8	17	8	11	6	5	5	4	1	6
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m²a)]	94	101	86	96	32	116	20	80	53	56
	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	66	131	894	95	61	273	37	145	87	57
		chlazení	[MWh/a]										
		příprava TV	[MWh/a]	5	180	200	26	3	21	0	4	65	3
		větrání	[MWh/a]			32			0				
		osvětlení	[MWh/a]	8	63	148	12	4	5	6	6	42	3
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	80	374	1 273	133	68	299	43	155	194	64
		vytápění	[kWh/(m²a)]	176	36	109	90	100	338	93	105	44	114
		chlazení	[kWh/(m²a)]										
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	14	49	24	24	5	25	0	3	33	6
		větrání	[kWh/(m²a)]			4			0				
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	21	17	18	11	7	6	15	5	21	7
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m²a)]	211	102	155	125	112	369	108	112	97	126
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	20	94	341	43	26	49	14	60	54	20
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m²]	52	26	42	41	43	60	35	43	27	39

Tabulka 12: Parametry navrhovaného stavu

objekt č.				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
typ budovy				ŠK	ŠK+JDL	MŠ	DÍL	DÍL+GRŽ	ADM	ŠK	ŠK	VOLNÝ ČAS	ŠK
navrhovaný stav - energetický audit	korigované výpočtové spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	210	172	114	112	137	29	488	189	12	456
		chlazení	[MWh/a]			0				8			
		příprava TV	[MWh/a]	18	25	9	13	6	36	64	94	10	48
		větrání	[MWh/a]		1	0				11	6		
		osvětlení	[MWh/a]	15	15	10	8	7	3	72	36	2	52
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	243	213	134	134	149	68	643	324	23	555
		vytápění	[kWh/(m²a)]	84	72	104	65	105	60	63	51	37	53
		chlazení	[kWh/(m²a)]			0				1			
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	7	11	8	7	4	75	8	26	30	6
		větrání	[kWh/(m²a)]		0	0				1	2		
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	6	6	9	5	6	7	9	10	5	6
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m²a)]	98	89	121	77	115	141	83	88	72	65
	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	313	207	158	356	207	36	995	504	37	1 120
		chlazení	[MWh/a]			0				1			
		příprava TV	[MWh/a]	19	25	10	13	7	30	79	70	10	47
		větrání	[MWh/a]		1	0				12	6		
		osvětlení	[MWh/a]	15	14	23	19	15	4	67	33	4	57
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	347	247	193	388	229	71	1 154	613	51	1 224
		vytápění	[kWh/(m²a)]	126	87	144	205	159	76	129	137	114	131
		chlazení	[kWh/(m²a)]			0				0			
		příprava TV	[kWh/(m²a)]	8	11	10	8	5	63	10	19	29	5
		větrání	[kWh/(m²a)]		0	0				2	2		
		osvětlení	[kWh/(m²a)]	6	6	21	11	11	9	9	9	13	7
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m²a)]	139	104	175	223	176	148	149	167	156	143
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	94	82	58	81	78	18	394	169	14	213
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m²]	38	35	53	47	60	37	51	46	44	25

Tabulka 13: Investice a úspora

objekt č.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investice dle energetického auditu			MŠ	HTL	ŠK	ZDR+MŠ+ X	ŠK	ŠK	ADM	ADM	DD	ADM+OBC H+BD
investice celkem	stěny	[tis. Kč]	463	2 843	6 409	837	714	997	496	1 348	1 722	572
	střechy	[tis. Kč]	302	431	0	1 108	348	706	156	1 388	265	408
	výplně	[tis. Kč]	350	0	9 442	720	619	966	459	1 686	69	584
	podlahy	[tis. Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ostatní - TRV, zdroj	[tis. Kč]	0	0	241	0	0	0	0	0	0	0
	investice - EA celkem	[tis. Kč]	1 116	3 274	16 092	2 665	1 680	2 668	1 111	4 421	2 057	1 563
% z celkové investice	stěny	[-]	42%	87%	40%	31%	42%	37%	45%	30%	84%	37%
	střechy	[-]	27%	13%	0%	42%	21%	26%	14%	31%	13%	26%
	výplně	[-]	31%	0%	59%	27%	37%	36%	41%	38%	3%	37%
	podlahy	[-]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	ostatní - TRV, zdroj	[-]	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
měrná investice	na 1m ² vztažné plochy	[Kč/m ²]	2 953	891	1 960	2 518	2 762	3 299	2 781	3 186	1 031	3 098
	na 1m ² plochy obálky	[Kč/m ²]	993	883	1 275	1 383	1 337	1 159	1 431	1 845	949	1 480
	na 1m ³ obestav. objemu	[Kč/m ³]	769	289	457	741	738	906	830	846	344	972
Úspora energie a cena úspory												
Úspora energie a cena úspory	úspora energie - EA (pouze vytápění)	[MWh/a]	52,5	105,5	359,9	81,4	37,3	79,8	30,0	87,2	67,4	53,0
		[kWh/(m ² a)]	139	29	44	77	61	99	75	63	34	105
	úspora z celkové spotřeby - EA	[-]	60%	22%	34%	44%	66%	46%	79%	44%	39%	65%
	úspora na vytápění - EA	[-]	68%	45%	45%	55%	74%	50%	83%	46%	49%	70%
	cena uspořené energie	[Kč/kWh]	21	31	45	33	45	33	37	51	31	29
		[tis. Kč/GJ]	5,9	8,6	12,4	9,1	12,5	9,3	10,3	14,1	8,5	8,2
	spotř. na vytápění z celku - původní s.	[-]	88%	49%	74%	80%	89%	92%	94%	95%	79%	93%
	spotř. na vytápění z celku - návrh	[-]	71%	35%	61%	65%	69%	84%	74%	92%	66%	80%

Tabulka 14: Investice a úspora

objekt č.			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Investice dle energetického auditu			ŠK	ŠK+JDL	MŠ	DÍL	DÍL+GRŽ	ADM	ŠK	ŠK	VOLNÝ ČAS	ŠK
investice celkem	stěny	[tis. Kč]	2 742	1 347	999	1 218	976	496	8 787	2 496	352	4 427
	střechy	[tis. Kč]	721	79	1 683	1 945	2 084	482	11 944	3 054	726	805
	výplně	[tis. Kč]	983	2 128	1 742	2 918	1 360	453	9 236	5 028	185	3 829
	podlahy	[tis. Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	590	0
	ostatní - TRV, zdroj	[tis. Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	investice - EA celkem	[tis. Kč]	4 447	3 554	4 424	6 081	4 420	1 430	29 967	10 578	1 853	9 060
% z celkové investice	stěny	[-]	62%	38%	23%	20%	22%	35%	29%	24%	19%	49%
	střechy	[-]	16%	2%	38%	32%	47%	34%	40%	29%	39%	9%
	výplně	[-]	22%	60%	39%	48%	31%	32%	31%	48%	10%	42%
	podlahy	[-]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	0%
	ostatní - TRV, zdroj	[-]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
měrná investice	na 1m ² vztažné plochy	[Kč/m ²]	1 787	1 493	4 014	3 503	3 401	2 968	3 881	2 885	5 650	1 058
	na 1m ² plochy obálky	[Kč/m ²]	1 072	1 265	1 661	1 720	1 364	1 509	1 590	1 815	2 049	717
	na 1m ³ obestav. objemu	[Kč/m ³]	454	428	1 215	660	671	861	1 193	707	1 712	212
Úspora energie a cena úspory												
Úspora energie a cena úspory	úspora energie - EA (pouze vytápění)	[MWh/a]	187,2	89,2	144,4	403,2	267,9	74,7	489,9	238,5	118,4	236,8
		[kWh/(m ² a)]	75	37	131	232	206	155	63	65	361	28
	úspora z celkové spotřeby - EA	[-]	44%	30%	52%	75%	64%	52%	43%	42%	83%	30%
	úspora na vytápění - EA	[-]	47%	34%	56%	78%	66%	72%	50%	56%	91%	34%
	cena uspořené energie	[Kč/kWh]	24	40	31	15	16	19	61	44	16	38
		[tis. Kč/GJ]	6,6	11,1	8,5	4,2	4,6	5,3	17,0	12,3	4,3	10,6
	spotř. na vytápění z celku - původní s.	[-]	92%	86%	93%	96%	97%	73%	86%	76%	92%	87%
	spotř. na vytápění z celku - návrh	[-]	86%	81%	85%	84%	91%	42%	76%	58%	52%	82%

Tabulka 15: Statistický souhrn - původní stav

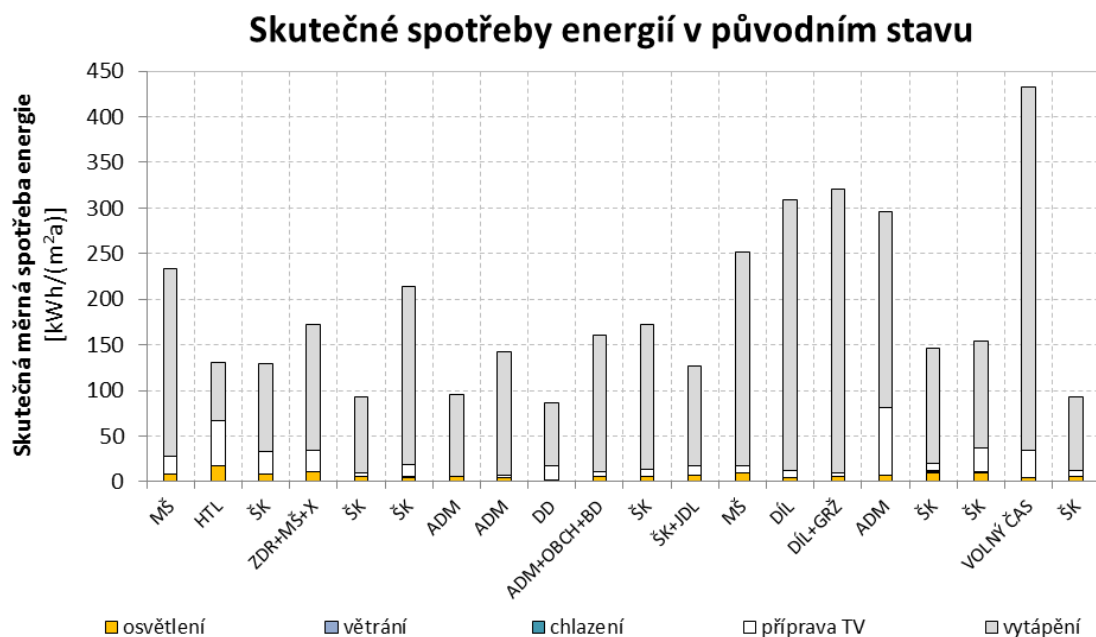
Sledované parametry			minimum	průměr	maximum	
geometrie	průměrná teplota	[°]	15,0	19,0	21,5	
	vztažná plocha	[m ²]	328	2 440	8 564	
	celková vnitřní plocha	[m ²]	308	2 230	7 807	
	objem	[m ²]	1 083	9 704	42 761	
	plocha obálky	[m ²]	777	4 245	18 849	
	poměr A/V	[m ² /m ³]	0,30	0,53	0,84	
původní stav	skutečné spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	36	303	978
		chlazení	[MWh/a]	0	4	8
		příprava TV	[MWh/a]	0	39	200
		větrání	[MWh/a]	0	4	11
		osvětlení	[MWh/a]	2	19	72
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	38	363	1 132
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	64	164	398
		chlazení	[kWh/(m ² a)]	0	1	1
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	0	17	75
		větrání	[kWh/(m ² a)]	0	1	2
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	1	7	17
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m ² a)]	86	188	433
	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	138	664	2 545
		chlazení	[MWh/a]	0	1	1
		příprava TV	[MWh/a]	0	41	200
		větrání	[MWh/a]	0	9	32
		osvětlení	[MWh/a]	2	28	158
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	145	735	2 704
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	78	366	1 304
		chlazení	[kWh/(m ² a)]	0	0	0
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	0	18	63
		větrání	[kWh/(m ² a)]	0	1	4
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	5	11	21
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m ² a)]	144	395	1 346
	poměr EA / PENB	vytápění	[-]	22%	51%	82%
		chlazení	[-]	64%	369%	673%
		příprava TV	[-]	51%	92%	134%
		větrání	[-]	15%	76%	98%
		osvětlení	[-]	6%	74%	125%
		celkem (bez spotřebičů)	[-]	23%	53%	90%
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	43	188	819
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m ²]	38	96	217

Tabulka 16: Statistický souhrn - navrhovaný stav

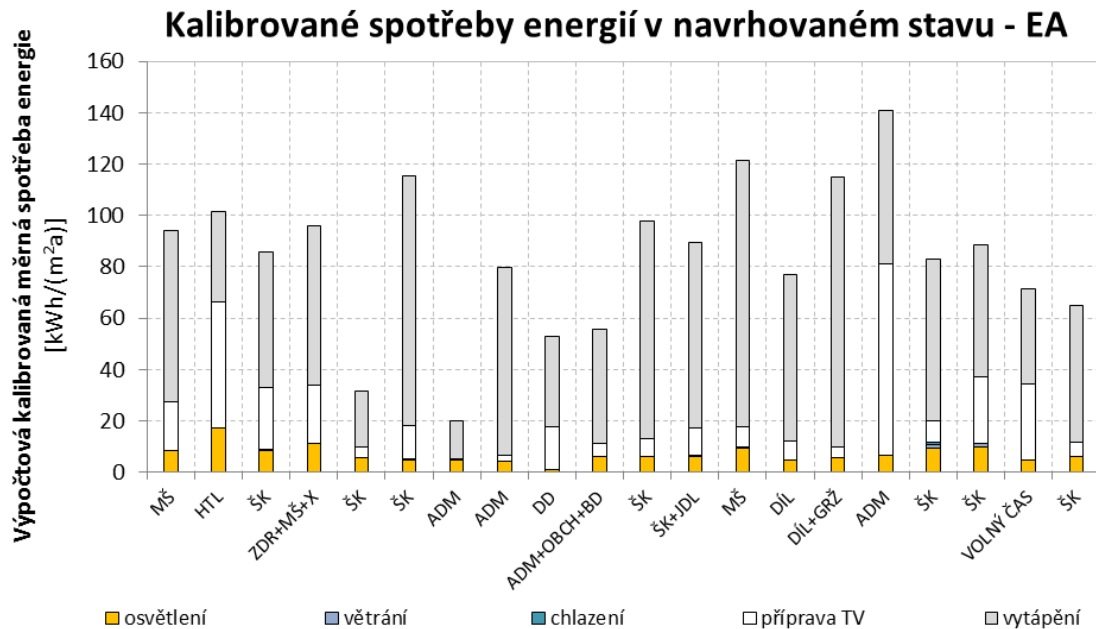
typ budovy				minimum	průměr	maximum
navrhovaný stav - energetický audit	korigované výpočtové spotřeby (EA)	vytápění	[MWh/a]	6	143	488
		chlazení	[MWh/a]	0	4	8
		příprava TV	[MWh/a]	0	39	200
		větrání	[MWh/a]	0	4	11
		osvětlení	[MWh/a]	2	19	72
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	8	203	704
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	15	60	105
		chlazení	[kWh/(m ² a)]	0	1	1
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	0	17	75
		větrání	[kWh/(m ² a)]	0	1	2
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	1	7	17
		měrná celk. spotř. - EA	[kWh/(m ² a)]	20	84	141
	výpočtové spotřeby (PENB)	vytápění	[MWh/a]	36	289	1 120
		chlazení	[MWh/a]	0	1	1
		příprava TV	[MWh/a]	0	41	200
		větrání	[MWh/a]	0	9	32
		osvětlení	[MWh/a]	3	27	148
		celkem (bez spotřebičů)	[MWh/a]	43	360	1 273
		vytápění	[kWh/(m ² a)]	36	126	338
		chlazení	[kWh/(m ² a)]	0	0	0
		příprava TV	[kWh/(m ² a)]	0	18	63
		větrání	[kWh/(m ² a)]	0	1	4
		osvětlení	[kWh/(m ² a)]	5	11	21
		měrná celk. spotř. - PENB	[kWh/(m ² a)]	97	155	369
		návrhová tepelná ztráta	[kW]	14	96	394
		měrná návrh. tep. ztráta	[W/m ²]	25	42	60

Tabulka 17: Statistický souhrn - investice a úspora

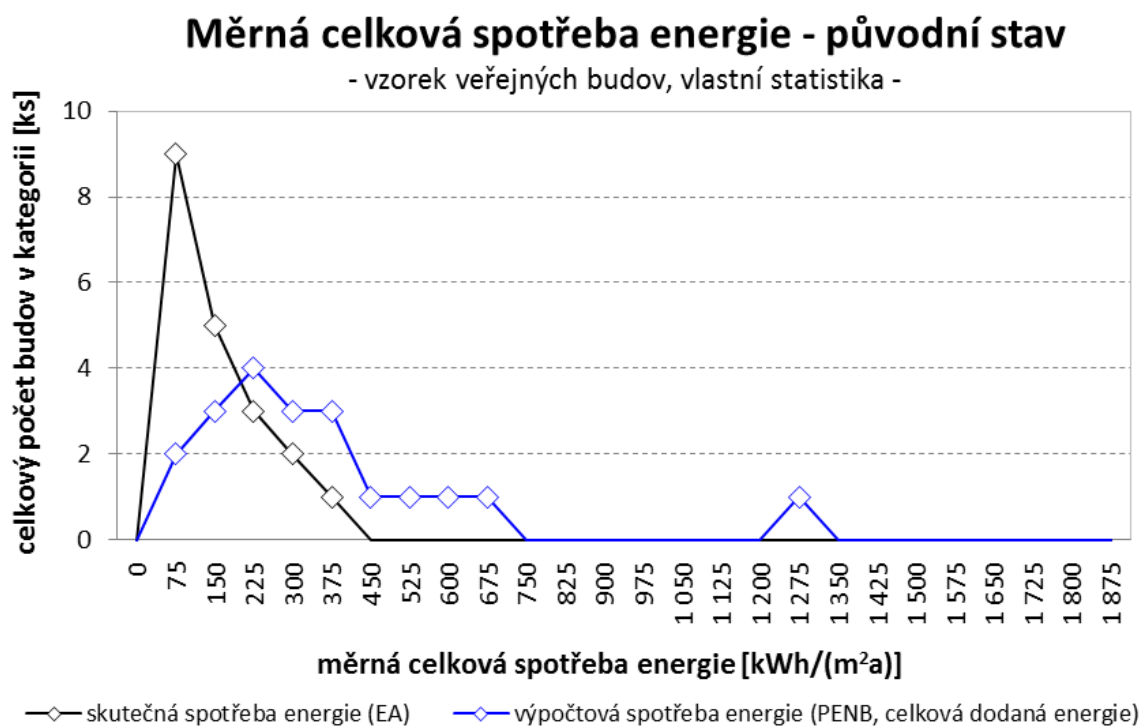
Investice dle energetického auditu			minimum	průměr	maximum
investice celkem	stěny	[tis. Kč]	352	2 012	8 787
	střechy	[tis. Kč]	0	1 432	11 944
	výplně	[tis. Kč]	0	2 138	9 442
	podlahy	[tis. Kč]	0	30	590
	ostatní - TRV, zdroj	[tis. Kč]	0	12	241
	investice - EA celkem	[tis. Kč]	1 111	5 623	29 967
% z celkové investice	stěny	[-]	19%	40%	87%
	střechy	[-]	0%	25%	47%
	výplně	[-]	0%	34%	60%
	podlahy	[-]	0%	2%	32%
	ostatní - TRV, zdroj	[-]	0%	0%	1%
měrná investice	na 1m ² vztažné plochy	[Kč/m ²]	891	2 756	5 650
	průměrná rel. odchylka		31%		
	na 1m ² plochy obálky	[Kč/m ²]	717	1 375	2 049
	průměrná rel. odchylka		20%		
	na 1m ³ obestav. objemu	[Kč/m ³]	212	750	1 712
	průměrná rel. odchylka		34%		
Úspora energie a cena úspory					
Úspora energie a cena úspory	úspora energie - EA (pouze vytápění)	[MWh/a]	30	160	490
		[kWh/(m ² a)]	28	104	361
	úspora z celkové spotřeby - EA	[-]	22%	51%	83%
	úspora na vytápění - EA	[-]	34%	59%	91%
	cena uspořené energie	[Kč/kWh]	15	33	61
		[tis. Kč/GJ]	4,2	9,2	17,0
	spotř. na vytápění z celku - původní s.	[-]	49%	86%	97%
	spotř. na vytápění z celku - návrh	[-]	35%	72%	92%



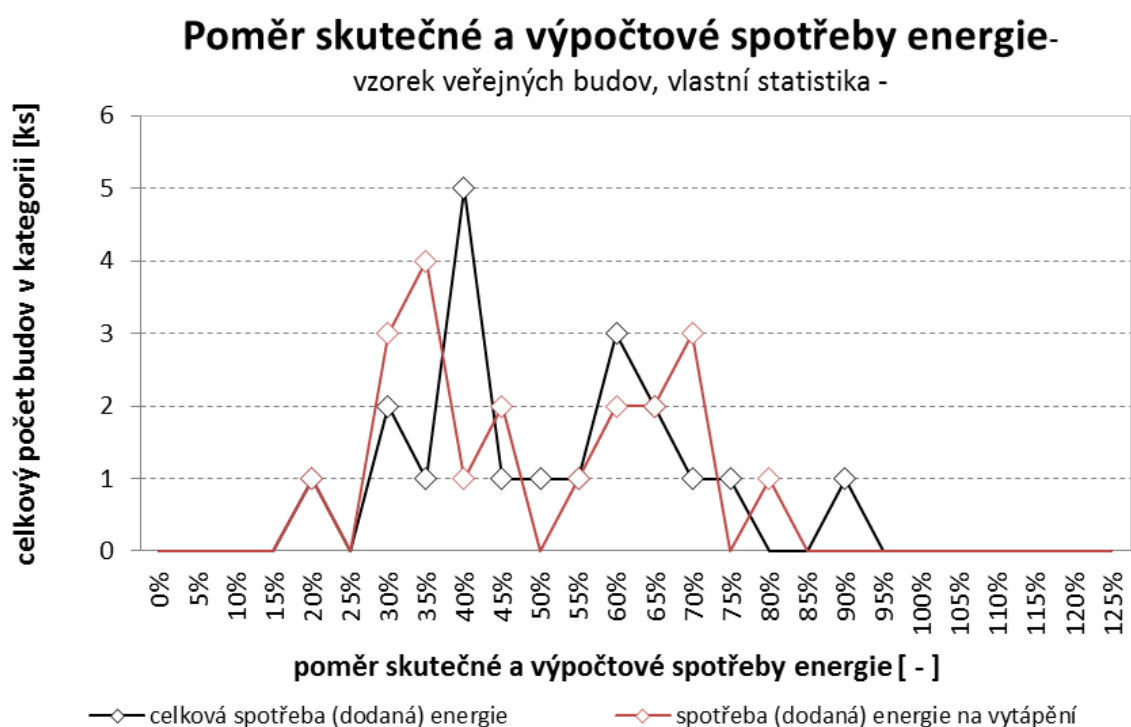
Obrázek 23: Skutečné měrné spotřeby původního stavu



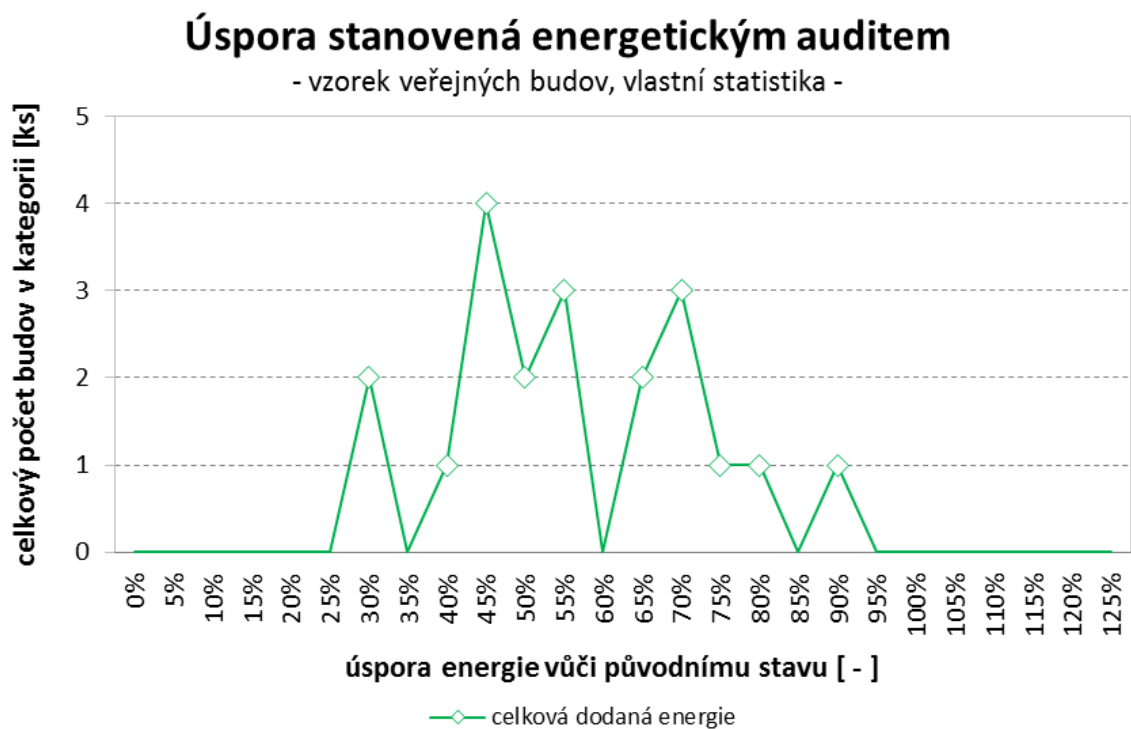
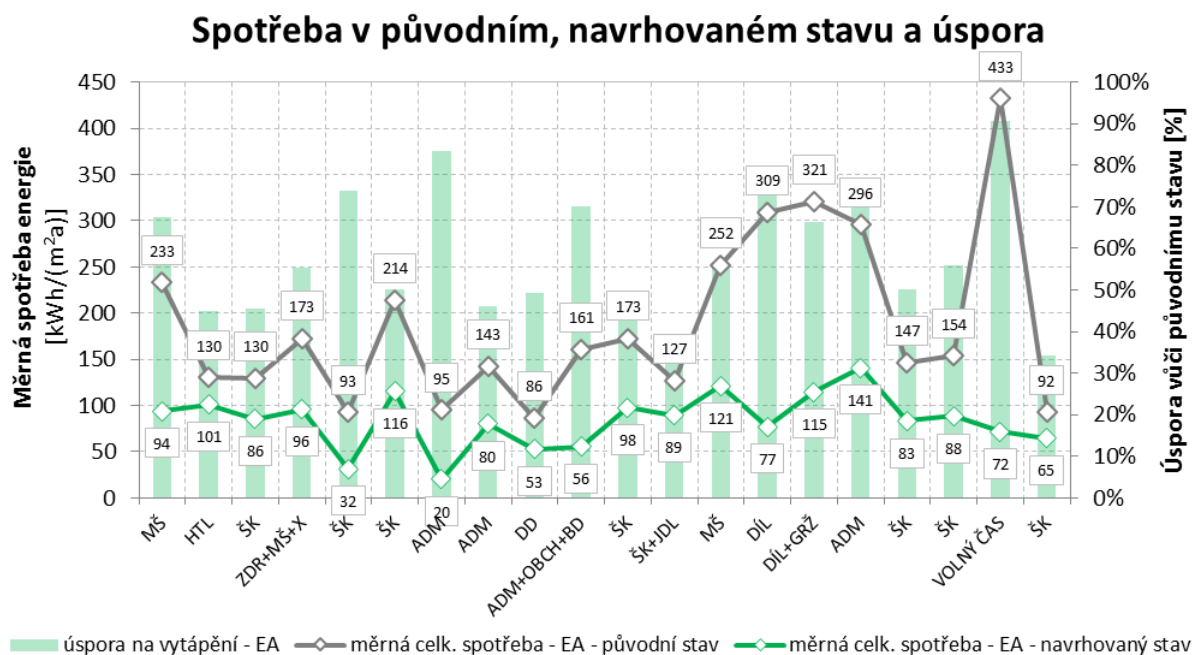
Obrázek 24: Kalibrované měrné spotřeby navrhovaného stavu



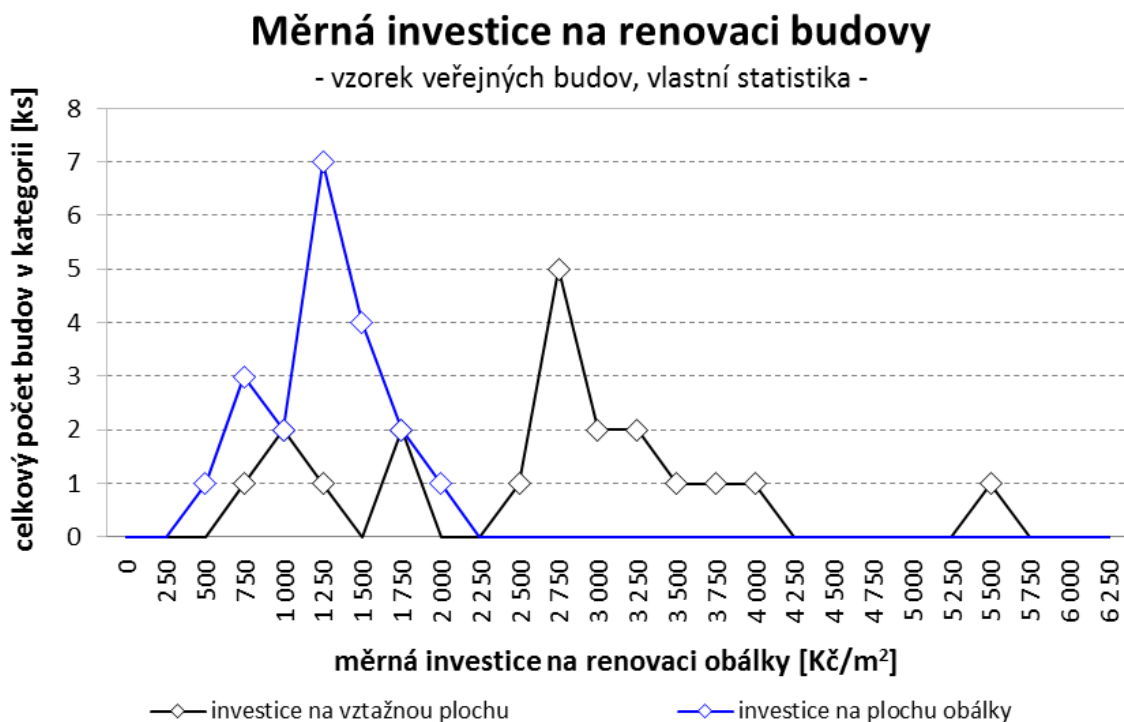
Obrázek 25: Histogram - měrná a celková spotřeba energie v původním stavu



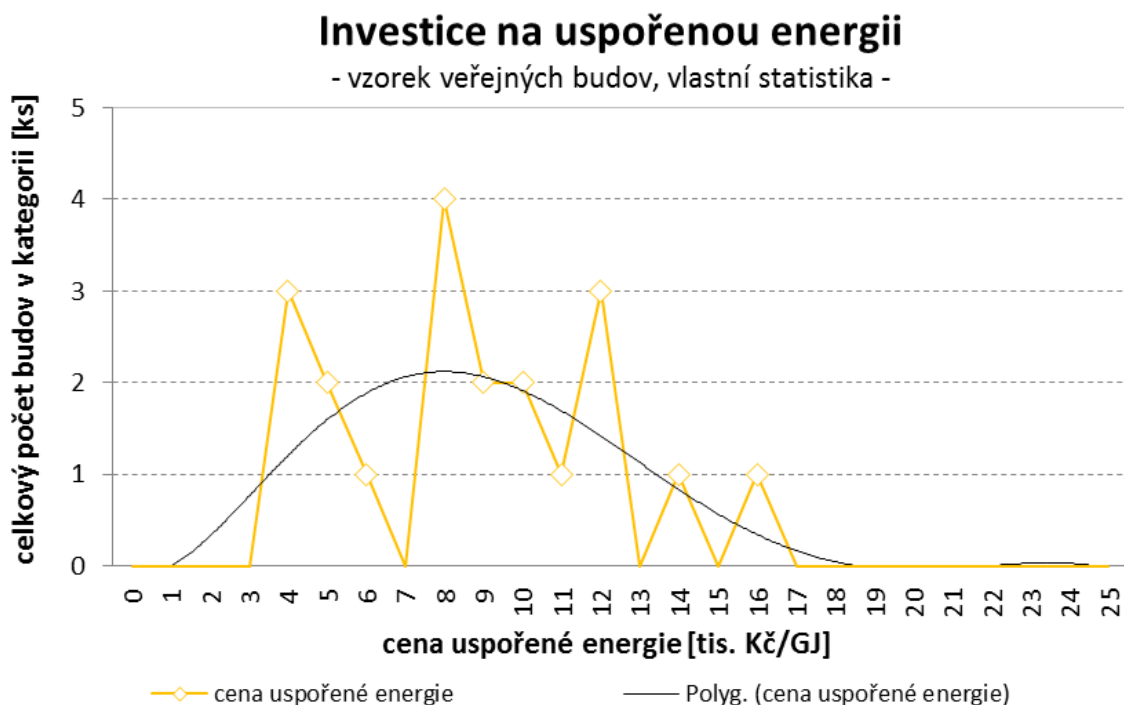
Obrázek 26: Histogram - poměr skutečné a výpočtové spotřeby energie



Obrázek 27: Histogram - procentuální úspora vůči původnímu stavu



Obrázek 28: Histogram - měrná investice na renovaci



Obrázek 29: Histogram - cena uspořené energie

4. Návrh pro implementaci podpůrných finančních nástrojů v souladu s naplněním článků 4 a 5 směrnice o energetické účinnosti

4.1. Pravidla pro žadatele – veřejné budovy (OPŽP) a budovy podnikatelského sektoru (OPPIK)

Prioritní osa 5 Energetické úspory / Specifický cíl 3.2 Energetická účinnost se zaměřuje na snížení konečné spotřeby energie a snížení spotřeby neobnovitelné primární energie prostřednictvím využití lokálních obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách.

Tato prioritní osa /specifický cíl podporuje implementaci směrnice o energetické účinnosti (2012/27/EU) v České republice a pomáhá naplnění národního cíle pro energetickou účinnost do roku 2020.

Cílem je dosažení úspor energie a souvisejících přínosů ve stávajících veřejných budovách / budovách podnikatelského sektoru prostřednictvím celkových a dílčích renovací obálky budovy a instalací lokálních obnovitelných a nízkoemisních zdrojů při zajištění dostatečného přívodu čerstvého vzduchu a důsledného energetického managementu.

U novostaveb veřejných budov je cílem uspořádat náběh povinnosti výstavby budov s téměř nulovou spotřebou podle zákona o hospodaření energií (č. 406/2000 Sb.).

Harmonogram výzev

Výzvy budou vyhlašovány každoročně v předem daném, pokaždé stejném termínu (s případnou výjimkou v roce 2015). Harmonogram výzev je třeba nastavit podle potřeb žadatelů, zejména ve vazbě na stavební sezónu, potřebu provádět opatření ve školách během letních prázdnin a délku trvání jednotlivých fází přípravy projektu (hodnocení ze strany poskytovatele podpory, výběrové řízení na dodavatele, cyklus schvalování rozpočtu obcí a krajů na kofinancování apod.).

Cílem je podpořit projekty, které jsou energeticky kvalitní a přispívají k plnění cíle snižování spotřeby energie (ať už konečné nebo primární) v budovách. Důležitá je jak výsledná energetická náročnost budovy po realizaci, tak i snížení spotřeby energie oproti stavu před realizací. Vzhledem k horší kontrolovatelnosti stavu před realizací, druhé kritérium by mělo mít menší váhu, než kritérium první. Hodnotí se vždy výpočtové hodnoty.

Projekty, které dosáhnou určité hranice výsledné energetické náročnosti, budou navíc zvýhodněny vyšší měrou podpory.

Možná podoba hodnotících kritérií (k diskuzi):

- měrná neobnovitelná primární energie po realizaci (váha 40%), škála hodnocení?
- snížení hodnoty měrné neobnovitelné primární energie (váha 10%), škála hodnocení?

- měrná celková dodaná energie po realizaci (váha 40%), škála hodnocení?
- snížení hodnoty měrné neobnovitelné primární energie (váha 10%), škála hodnocení?

Navrhujeme nepoužívat ekonomická kritéria pro hodnocení, ty mohou zvýhodňovat ekonomicky silnější subjekty a ve fázi přípravy projektu není známa finální vysoutěžená cena realizace.

Bodové zvýhodnění bude přiřazeno projektům s realizací nuceného větrání se zpětným získáváním odpadního tepla a projektům využívajícím kombinaci s metodou EPC.

Separátní výzva s určenou alokací může být vyhlášena pro budovy spadající pod článek 5 směrnice o energetické účinnosti (tedy pro 498 identifikovaných budov centrální státní správy).

Typy podporovaných projektů a aktivit

Stávající budovy

Podporovány budou celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, konkrétně:

- zateplení obvodového pláště budovy (venkovní obvodové stěny, střecha, podlaha na terénu a ostatní konstrukce, např. přiléhající k sousedním objektům, strop sklepa nebo strop pod nevytápěnou půdou),
- výměna a renovace otvorových výplní (oken a dveří),
- realizace dalších opatření majících prokazatelně vliv na snížení energetické náročnosti budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. prvky pasivního chlazení, stínící prvky),
- realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla,
- realizace systémů využívajících odpadní teplo,
- výměna zdroje tepla pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívajícího pevná nebo kapalná fosilní paliva nebo elektřinu (kromě tepelného čerpadla a zařízení využívající elektřinu z FVE) za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (mikrokogenerace) využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn,
- instalace solárně-termických kolektorů pro přitápění nebo pouze přípravu teplé vody,
- výměna elektrického zdroje chladu za zdroj poháněný plynem nebo odpadním teplem
- výměna rozvodů tepla a instalace systémů měření a regulace otopné soustavy.

U budov, které nejsou kulturní památkou, ani se nenacházejí v památkové rezervaci nebo památkové zóně je podporována pouze celková energeticky úsporná renovace. Celkovou energeticky úspornou renovací je pro případy tohoto dokumentu míněna renovace splňující požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb. případně v kombinaci s dalšími opatřeními v oblasti technických zařízení budovy.

Památkově chráněné budovy

U budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně (viz zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči) je podporována také dílčí renovace obálky budovy.

Novostavby ve vysokém energetickém standardu

Jsou podporovány modelové vícenáklady na dosažení standardu budovy s téměř nulovou spotřebou energie a energeticky pasivní budovy v případě výstavby nových budov. Pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie se podpora poskytuje pouze do termínu, kdy bude mít stavebník povinnost splnit tento standard podle zákona o hospodaření energií (č. 406/2000 Sb.).

Samostatná opatření výměny zdroje nebo instalace nuceného větrání s rekuperací tepla

Jsou podporována i samostatná opatření výměny zdroje tepla pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívajícího pevná nebo kapalná fosilní paliva za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (mikrokogenerace) využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn a instalace solárně-termických kolektorů pro vytápění nebo pouze přípravu teplé vody.

Tato podpora se vztahuje na budovy, které splňují určitou energetickou náročnost (již byly zatepleny).

Je podporována také instalace nuceného větrání s rekuperací tepla, pokud budova doposud nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu a po realizaci jsou osazena těsná okna s celoobvodovým kováním (podmínka pro dosažení vysoké účinnosti rekuperace tepla).

Kombinace s metodou EPC

V případě realizace projektu kombinující podporu z OPŽP s metodou EPC, bude:

- poskytnuto pevné bodové zvýhodnění v hodnocení,
- úspora energie v důsledku opatření realizovaných EPC se započte do hodnocení,
- touto smlouvou zajištěn požadovaný energetický management.

Bude dále připraven metodický návod, jak při kombinaci podpory z OPŽP a realizace metodou EPC postupovat. Je třeba rozpracovat zejména způsob realizace obou výběrových řízení.

Dále bude potřeba specifikovat uznatelné náklady pro podporu z OPŽP v technologické části.

Oprávnění žadatelé

Mezi oprávněné žadatele v OPŽP patří následující typy stavebníků, kteří hodlají realizovat stavební úpravu, změnu stavby nebo výstavbu nové budovy:

- obce,
- kraje,
- dobrovolné svazky obcí,
- příspěvkové organizace,
- veřejné výzkumné instituce,
- vysoké školy,
- školské právnické osoby,
- spolky,
- organizační složky státu,
- obecně prospěšné společnosti,
- obchodní společnosti.

V OPPIK jsou to pak budovy podnikatelského sektoru, včetně obchodních společností ve vlastnictví obcí a krajů.

Forma a výše podpory

Podpora bude poskytována formou dotace, nebo kombinací dotace a finančního nástroje.

V případě renovace stávající budovy bude podpora stanovena procentem z uznatelných nákladů.

Podpora se bude poskytovat v různých úrovních, aby docházelo k motivaci vlastníků budov realizovat energeticky kvalitnější projekty.

V případě výstavby nové budovy bude podpora poskytována ve dvou úrovních jako fixní částka na metr čtvereční energeticky vztažené plochy. Výše podpory bude stanovena jako nejnižší možná pro motivaci investora zvýšit energetický standard budovy a může být odvozena od případných vícenákladů na výstavbu určených na modelových příkladech.

Specifická kritéria přijatelnosti

Stávající budovy

- budova po realizaci opatření dosáhne alespoň referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy a zároveň měněné konstrukce kromě otvorových výplní dosáhnou 0,95 násobku referenční hodnoty součinitele prostupu tepla danou konstrukcí, pro otvorové výplně pak dosáhnou na tomto ukazateli 0,75 násobku referenční hodnoty
- budova po realizaci opatření dosáhne energetické třídy C nebo lepší na celkové dodané energii (případně i neobnovitelné primární energii)
- vyšší úroveň podpory je stanovena při dosažení energetické třídy B nebo lepší na celkové dodané energii (případně i neobnovitelné primární energii)
- dojde ke snížení hodnoty ukazatelů celkové dodané energie a neobnovitelné primární energie alespoň o 40 % oproti stavu před realizací opatření, do této hodnoty se počítají i dopady současně realizovaných opatření financovaných mimo podporu z OPŽP
- při výpočtu ukazatelů energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. se postupuje dále podle metodického pokynu OPŽP NUTNO DOPLNIT, VYTÁHNOUT HODNOTY Z TNI 730331
- výše popsáním způsobem se postupuje pro všechny níže stanovené typy budov
 - Budova s energeticky vztažnou plochou dle zákona č. 318/2012 menší nežli 350 m² (500/1000/1500) ?
 - Budovy s vyšší užitelných nákladů na realizaci stavebních a technologických opatření menší nežli 30 000 000 Kč?
 - Budova pro vzdělání
 - Budova pro ubytování a stravování
- pro nemocnice, sportovní haly a bazény ostatní typy budov je stanovena pouze nižší úroveň podpory a to pro opatření, které doporučí energetický audit jako ekonomicky návratná za dobu životnosti opatření bez podpory z OPŽP ?
- pokud budova obsahuje více odlišných druhů provozu (zón), postupuje se specifickým způsobem
- emisní třída nově instalovaných zdrojů na biomasu a zemní plyn je alespoň 4, zvýhodnění je poskytnuto pro emisní třídu 5
- topný faktor stanovený podle xxx nově instalovaných tepelných čerpadel je alespoň xxx pro systémy země-voda, xxx pro systémy voda-voda a xxx pro systémy vzduch-voda nebo vzduch-vzduch (DLE STÁVAJÍCÍHO OPŽP)
- požadavek na účinnost zpětného získávání odpadního tepla?
- požadavek na solárně-termické kolektory
- je zajištěna dostatečná výměna vzduchu; systém větrání musí být navržen dle ČSN EN 15 665/Z1 a zároveň musí zajistit výměnu vzduchu podle předpokládaného počtu osob; pro vzdělávací zařízení a administrativní budovy se vyžaduje systém rovnotlakého nuceného větrání se zpětným získáváním odpadního tepla

- po realizaci opatření je vyregulována otopná soustava a je smluvně (interně či externě) zajištěn energetický management alespoň na dobu 5 let po realizaci opatření

Památkově chráněné budovy

- součinitel prostupu tepla měněných částí obálky budovy je na úrovni požadavku vyhlášky o energetické náročnosti budov (tedy doporučené hodnoty podle ČSN 730540-2)
- dojde ke snížení hodnoty ukazatelů celkové dodané energie a neobnovitelné primární energie alespoň o 25 % oproti stavu před realizací opatření, do této hodnoty se počítají i dopady současně realizovaných opatření financovaných mimo podporu z OPŽP
- při výpočtu ukazatelů energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. se postupuje dále podle metodického pokynu OPŽP NUTNO DOPLNIT, VYTÁHNOUT HODNOTY Z TNI 730331
- emisní třída nově instalovaných zdrojů na biomasu a zemní plyn je alespoň 4, zvýhodnění je poskytnuto pro emisní třídu 5
- topný faktor stanovený podle xxx nově instalovaných tepelných čerpadel je alespoň xxx pro systémy země-voda, xxx pro systémy voda-voda a xxx pro systémy vzduch-voda nebo vzduch-vzduch (DLE STÁVAJÍCÍHO OPŽP)
- požadavek účinnost zpětného získávání odpadního tepla?
- požadavek na solárně-termické kolektory?
- je zajištěna dostatečná výměna vzduchu; systém větrání musí být navržen dle ČSN EN 15 665/Z1 a zároveň musí zajistit výměnu vzduchu podle předpokládaného počtu osob
- po realizaci opatření je vyregulována otopná soustava a je smluvně (interně či externě) zajištěn energetický management alespoň na dobu 5 let po realizaci opatření
- výše popsaným způsobem se postupuje pro všechny níže stanovené typy budov
 - Budova s energeticky vztažnou plochou dle zákona č. 318/2012 menší nežli 350 m² (500/1000/1500) ?
 - Budovy s výší uзнatelných nákladů na realizaci stavebních a technologických opatření menší nežli 30 000 000 Kč?
 - Budova pro vzdělání
 - Budova pro ubytování a stravování
- pro ostatní typy budov je stanovena pouze nižší úroveň podpory a to pro opatření, které doporučí energetický audit jako ekonomicky návratná za dobu životnosti opatření bez podpory z OPŽP ?
- pokud budova obsahuje více odlišných druhů provozu (zón), postupuje se specifickým způsobem

Novostavby ve vysokém energetickém standardu

- bude dosaženo požadavku na budovu s téměř nulovou spotřebou energie v souladu s vyhláškou o energetické náročnosti budov (č. 78/2013 Sb.)
- vyšší úroveň podpory je pro vzdělávací zařízení a administrativní budovy stanovena pro budovy v energeticky pasivním standardu: měrná potřeba tepla na vytápění $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, měrná potřeba tepla na chlazení $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$, max. zamezení letnímu přehřívání, primární energie max $\text{xxx kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- dosažení hodnoty neprůvzdušnosti při tlakovém rozdílu 50 Pa (n_{50}) se vyžaduje jednotlivě pro každou hodnocenou zónu budovy
- vyšší úroveň podpory je pro ostatní typy podporovaných budov stanovena při dosažení redukčního činitele součinitele prostupu tepla obálkou budovy 0,60 a faktoru snížení hodnoty neobnovitelné primární energie oproti referenční budově o 25 %
- při výpočtu ukazatelů energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. se postupuje dále podle metodického pokynu OPŽP NUTNO DOPLNIT, VYTÁHNOUT HODNOTY Z TNI 730331

Samostatná opatření výměny zdroje

- budova dosahuje v průkazu energetické náročnosti energetické třídy D nebo lepší na průměrné hodnotě součinitele prostupu tepla obálkou budovy a celkové dodaná energie, po realizaci opatření pak dosáhne energetické třídy C nebo lepší na neobnovitelné primární energii
- při výpočtu ukazatelů energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. se postupuje dále podle metodického pokynu OPŽP NUTNO DOPLNIT, VYTÁHNOUT HODNOTY Z TNI 730331
- emisní třída nově instalovaných zdrojů na biomasu a zemní plyn je alespoň 4, zvýhodnění je poskytnuto pro emisní třídu 5
- topný faktor (COP) stanovený podle EN 14511 xxx nově instalovaných tepelných čerpadel je alespoň xxx pro systémy země-voda, xxx pro systémy voda-voda a xxx pro systémy vzduch-voda nebo vzduch-vzduch (DLE STÁVAJÍCÍHO OPŽP)
- požadavek na solárně-termické kolektory?
- po realizaci opatření je vyregulována otopná soustava a je smluvně (interně či externě) zajištěn energetický management alespoň na dobu 5 let po realizaci opatření

Samostatná instalace nuceného větrání s rekuperací tepla

- požadavek na účinnost zpětného získávání tepla? Pro následující prostory je požadovaná minimální účinnost zpětného získávání tepla v systému nuceného větrání 80% (kancelářské prostory, učebny, shromažďovací prostory, atd...vyspecifikovat)
- Pro následující prostory je požadovaná minimální účinnost zpětného získávání tepla v systému nuceného větrání 55% (kuchyně, bazény, atd. dále vyspecifikovat)
- Pro následující prostory není vyžadováno nucené větrání se zpětným získáváním tepla (chodby, šatny, sklady, atd. dále vyspecifikovat)
- budova před realizací nemá zajištěnou dostatečnou výměnu vzduchu a zároveň po realizaci má osazena těsná okna s celoobvodovým kováním

1. Specifické způsobilé výdaje

Způsobilé výdaje pro realizaci opatření jsou uvedeny pro jednotlivé oblasti podpory.

Stávající budovy a památkově chráněné budovy

- náklady na realizaci opatření na zlepšení tepelně-izolačních vlastností obálky budovy, nejvýše však VIZ ZELENÁ ÚSPORÁM NEBO RENOVAČNÍ STRATEGIE/NA METR ČTVERECNÍ OPATŘENÍ
- náklady na realizaci dalších stavebních opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí
- náklady na instalaci podporovaného zdroje tepla, nejvýše však xxx/kW PRO RŮZNÉ TYPY ZDROJŮ
- náklady na instalaci nuceného větrání s rekuperací tepla, nejvýše však xxx/jakou jednotku?
- příprava projektové dokumentace, průkazu energetické náročnosti, energetického posudku, příp. energetického auditu, příprava smlouvy na realizaci energetického managementu nebo pro Energy Performance Contracting

Samostatná opatření výměny zdroje a instalace nuceného větrání s rekuperací tepla

- náklady na instalaci zdroje tepla, nejvýše však xxx/kW PRO RŮZNÉ TYPY ZDROJŮ
- náklady na instalaci nuceného větrání s rekuperací tepla, nejvýše však xxx/jakou jednotku?
- příprava projektové dokumentace, průkazu energetické náročnosti, energetického posudku, příprava smlouvy na realizaci energetického managementu nebo pro Energy Performance Contracting

Veřejná podpora

Budou podpořeny projekty v souladu s Nařízením Komise č. 651/2014 z 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem, Oddíl 7 Podpora na ochranu životního prostředí, články 38 a 39, případně podpora de minimis.

Monitorování a indikátory

Stávající budovy a památkově chráněné budovy, samostatná opatření výměny zdroje a instalace nuceného větrání s rekuperací tepla

Skutečná spotřeba energie po realizaci opatření a skutečná úspora energie v důsledku realizace opatření je stanovena energetickým posudkem před realizací opatření a korigována energetickým posudkem 1 rok po realizaci opatření. Monitorovány jsou celková dodaná energie a neobnovitelná primární energie.

Tyto hodnoty však slouží pouze pro účely výkaznictví dopadů na indikátory operačního programu a pro účely naplňování českého cíle ze směrnice o energetické účinnosti.

Novostavby ve vysokém energetickém standardu

Rozdíl předpokládané skutečné spotřeby energie pro novostavbu plnící požadavky zákona o hospodaření energií a vyhlášky o energetické náročnosti budov a novostavby ve vyšším energetickém standardu je stanovena energetickým posudkem před realizací opatření a korigována energetickým posudkem 1 rok po realizaci opatření. Monitorovány jsou celková dodaná energie a neobnovitelná primární energie.

Tyto hodnoty však slouží pouze pro účely výkaznictví dopadů na indikátory operačního programu a pro účely naplňování českého cíle ze směrnice o energetické účinnosti.

Propagace programu

Program je propagován společně s ostatními programy na podporu úspor energie v budovách (financovaných z ESI fondů i národních zdrojů) na webovém portálu..

NAPŘ. renovujdum.cz spravovaném profesní aliancí Šance pro budovy.

5. Závěr

Výše uvedená studie poskytuje data o energetické náročnosti budov využitelná k dalšímu zkoumání potenciálu úspor v sektoru mimo rezidenční budovy. Ze statistického rozboru hodnot na vzorku veřejných budov s provedeným energetickým auditem a současně průkazem energetické náročnosti dle vyhlášky 78/2013 Sb. lze usuzovat na poměr reálných a výpočtových hodnot spotřeby energie. Tento poměr je klíčový k využití databáze hodnot z průkazů energetické náročnosti (připravované na Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR) pro další studie potenciálu úspor v budovách ČR. Je třeba poznamenat, že dostupnost a kvalita dat o budovách v nerezidenčním sektoru je výrazně horší, nežli u sektoru rezidenčního. V tomto směru je jistě velký prostor pro další upřesňování údajů o budovách. Výše uvedený rozbor je dále využitelný i pro výpočty investičních nákladů na renovace obálky, jelikož jsou stanoveny měrné investiční náklady (např. na energeticky vztahnou plochu). Studie rovněž vyčísluje možné snížení návrhových tepelných ztrát budov a měrné investiční náklady na úsporu energie. V poslední kapitole studie podává návrh pro implementaci podpůrných finančních nástrojů v souladu s naplněním článků 4 a 5 směrnice o energetické účinnosti.