

Obnova bytových domov v nízkoenergetickom štandarde, Brno-Nový Lískovec



Trnava 23.10.2015

*Jan Sponar, sponar@nliskovec.brno.cz
úřad městské části Brno-Nový Lískovec*



Brno – Nový Lískovec

- 1 z 29 městských částí statutárního města Brna
- 12 tis. obyvatel, z toho 11,5 v panelových domech
- panelové sídliště 3,5 tisíce bytů
- z toho 864 bytů ve vlastnictví města
- ostatní družstevní nebo soukromé - společenství vlastníků
- dvě školy základní a tři mateřské
- nebytové domy (podlah. plocha cca 3 000 m²)



Panelové domy

384 bytů obce

regenerace

zateplení fasády

výsledná spotřeba

úspora

T O6B

rok výstavby 1979

2001 – 2006

tl. 16 cm

40 kWh/m² a rok tepla na vytápění

1 100 t CO₂ ročnětj. 1t na osobu



Panelové domy

480 bytů obce

regenerace

zateplení fasády

výsledná spotřeba

B 70 R/K

rok výstavby 1989

2009 - 2011

tl. 20 cm

30 kWh/m² a rok tepla na vytápění



Cíle regenerace panelových domů

Vize: Zvýšit kvalitu bydlení bez enormního nárůstu nákladů na bydlení

Energetické úspory ZDROJEM financování revitalizace

Financování: dlouhodobé úvěry, dotace (ČEA, PANEL, Zelená úsporám ...), zvýšení nájemného / splácení úvěrů, návratnost, cash-flow

Koncepce vysokonákladových opatření

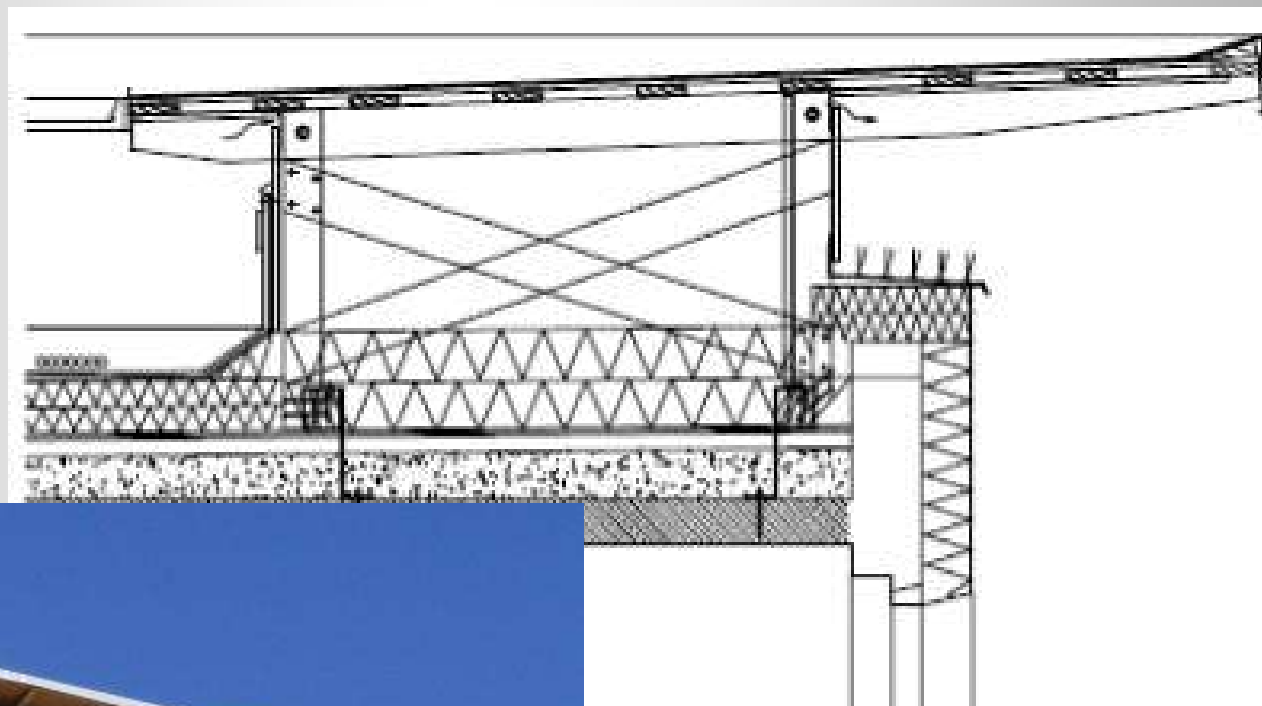
nízkoenergetický standard regenerace (ENORMNÍ ZATEPLENÍ + některé prvky pasivního domu), komplexnost regenerací – „všechnonajednou“

Koncepce nízkonákladových opatření – energetický audit, energetický management, monitoring před a po, komunikace s uživateli, zkušební provoz celého systému, zaregulování TZB

Potenciál energetických úspor - energetický audit (v r. 2000)

Budova : Bytový dům – Oblá 15-19 v Brně		2. Varianta			Vytápěná plocha : 2274 m ²	
Energeticky úsporné opatření		Investice tis. Kč	Úspory kWh/rok tis.Kč/ rok		PB roky	NPVQ ()
1.	Zaregulování TRV	85,0	78 500	74,0	2,1	3,44
2.	Management	330,0	10 000	10,7	1,9	2,97
3.	Tepelné izolace ÚT	125,0	12 100	10,0	12,5	0,87
4.	Úsporné žárovky		10 000	8,0	10,6	0,24
5.	Modernizace TUV		23 000	20,0	16,5	-0,20
6.	Zateplení pláště	1.744,0	60 500	56,7	30,8	-0,24
7.	Výměna oken	3.010,0	89 400	84,7	35,5	-0,34
8.	Zateplení střechy	1.022,4	25 700	22,9	44,7	-0,48
9.	Zateplení podlahy	284,0	6 400	6,0	47,3	-0,51
10	Úsporné armatury TUV	425,0	15 700	14,9	28,5	-0,54
Celkem		7.197,5	331 100	307,9	23,4	

Velmi dobrá
tepelná izolace
obálky budovy

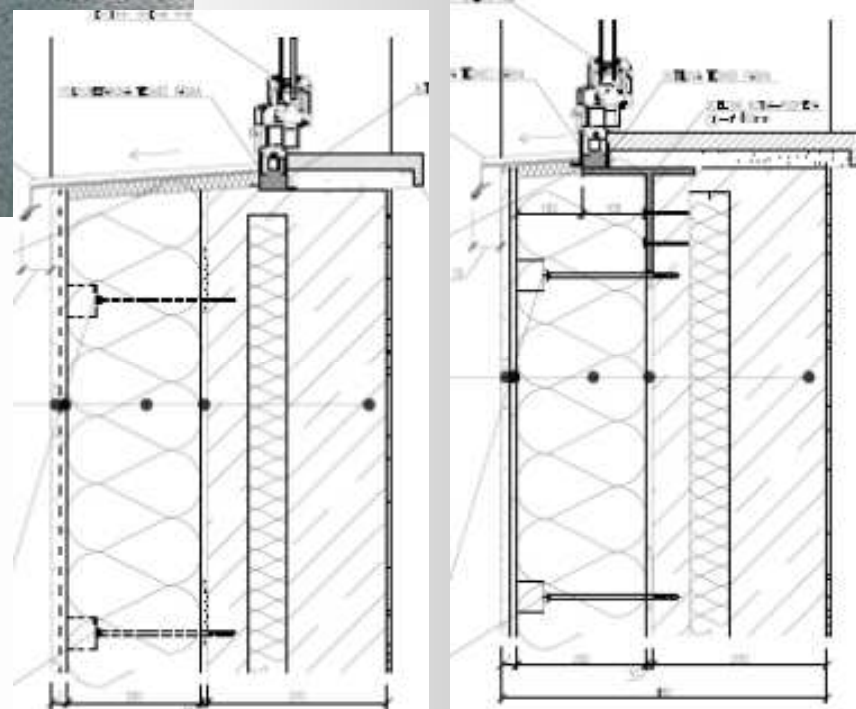
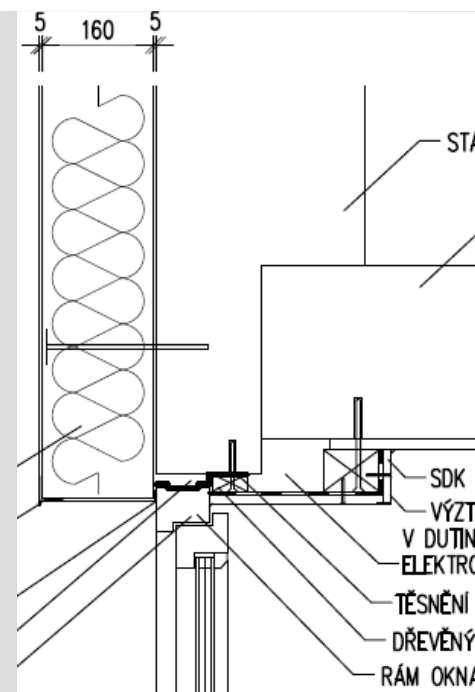
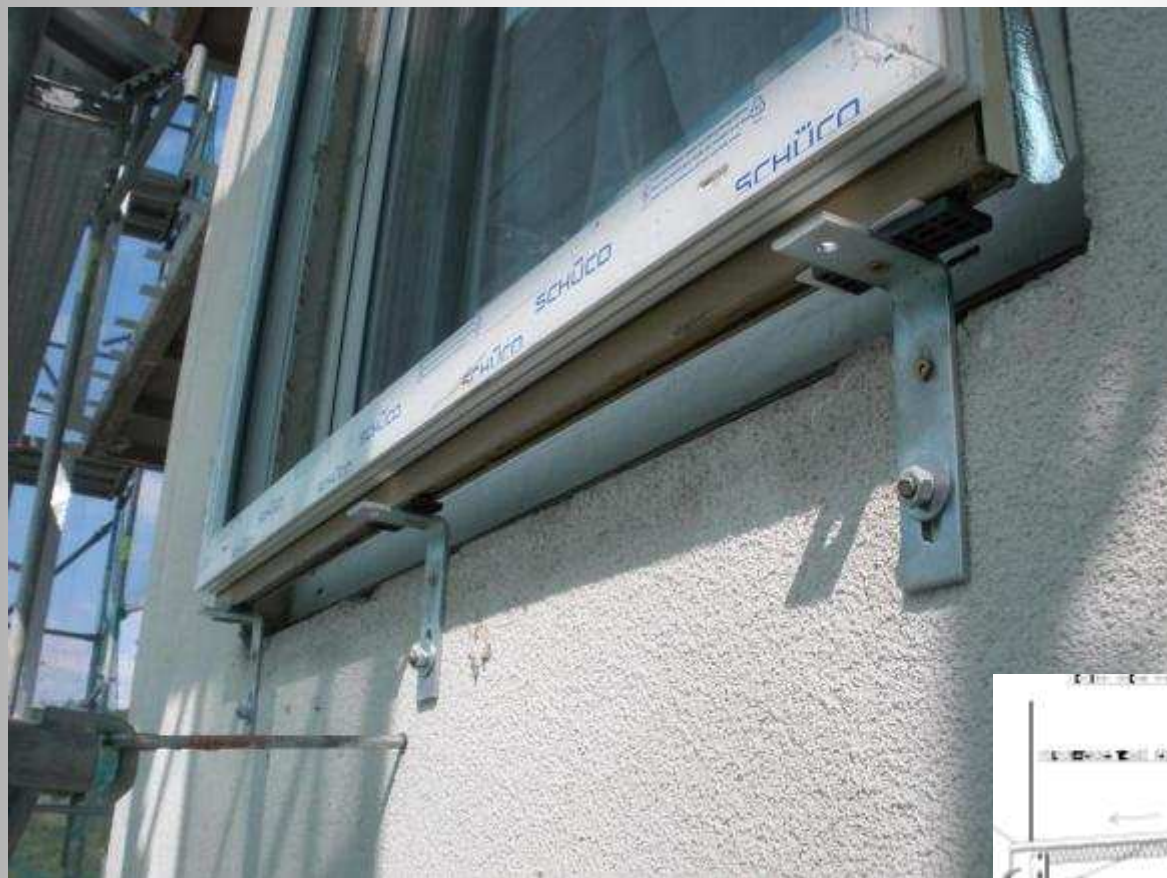


Minimalizace
tepelných mostů
Vzhled budovy

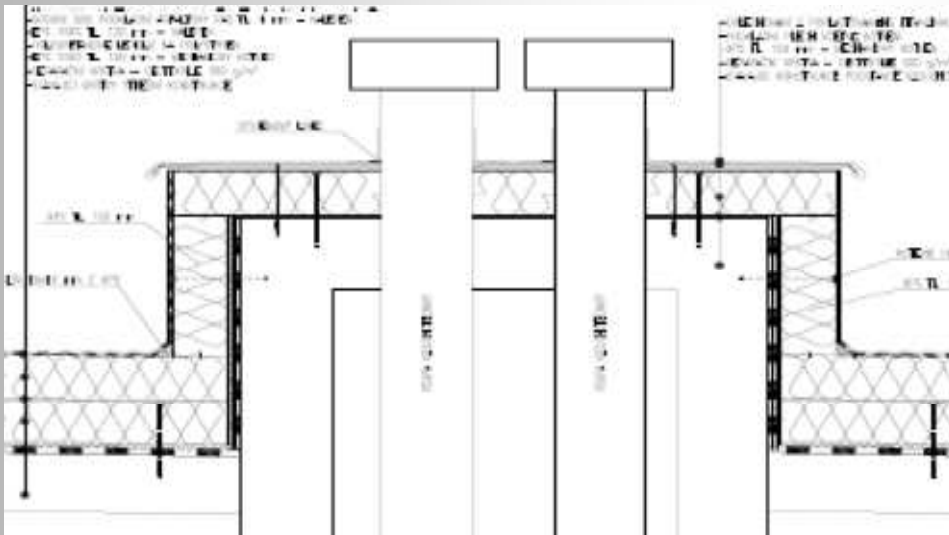
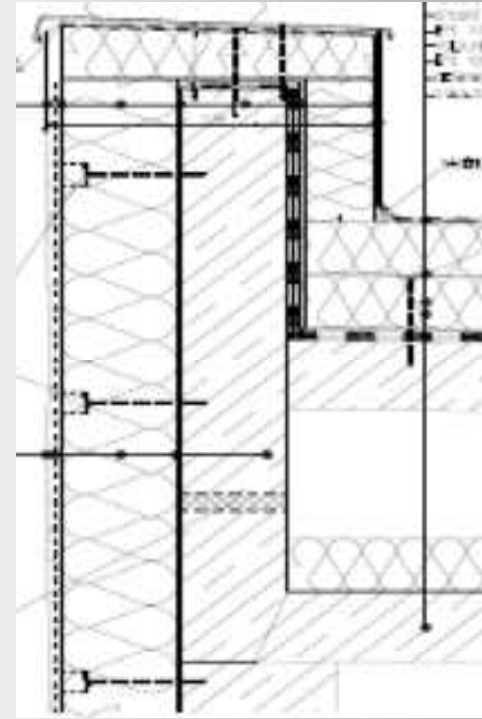
Tloušťka a detaily zateplení

„cena / výkon“





Okna – tepelné mosty



Zateplení suterénu



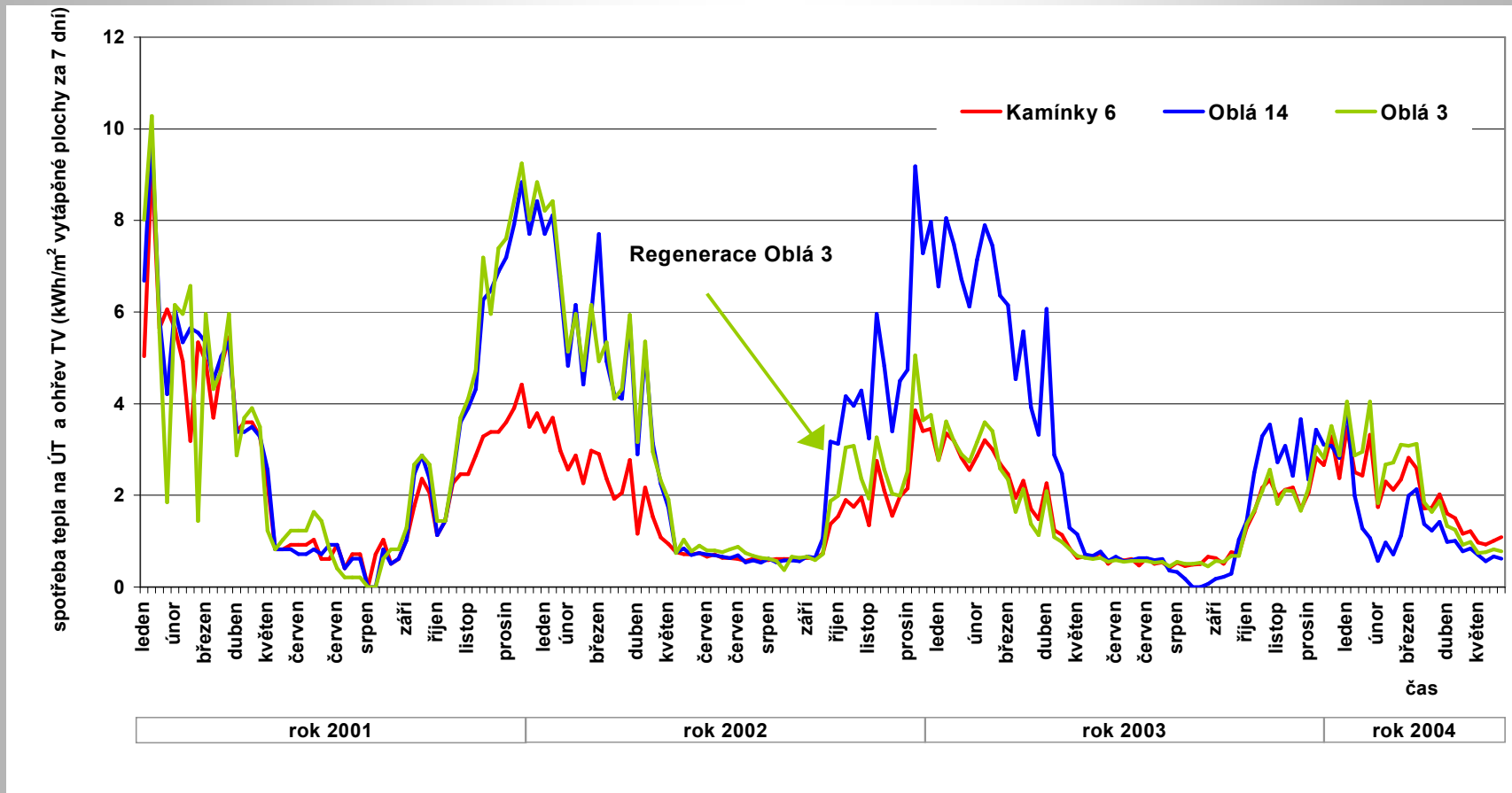


Řízená neustálá výměna vzduchu s centrální rekuperační jednotkou a rozvody předeřátého vzduchu do jednotlivých pokojů (v roce 2001)

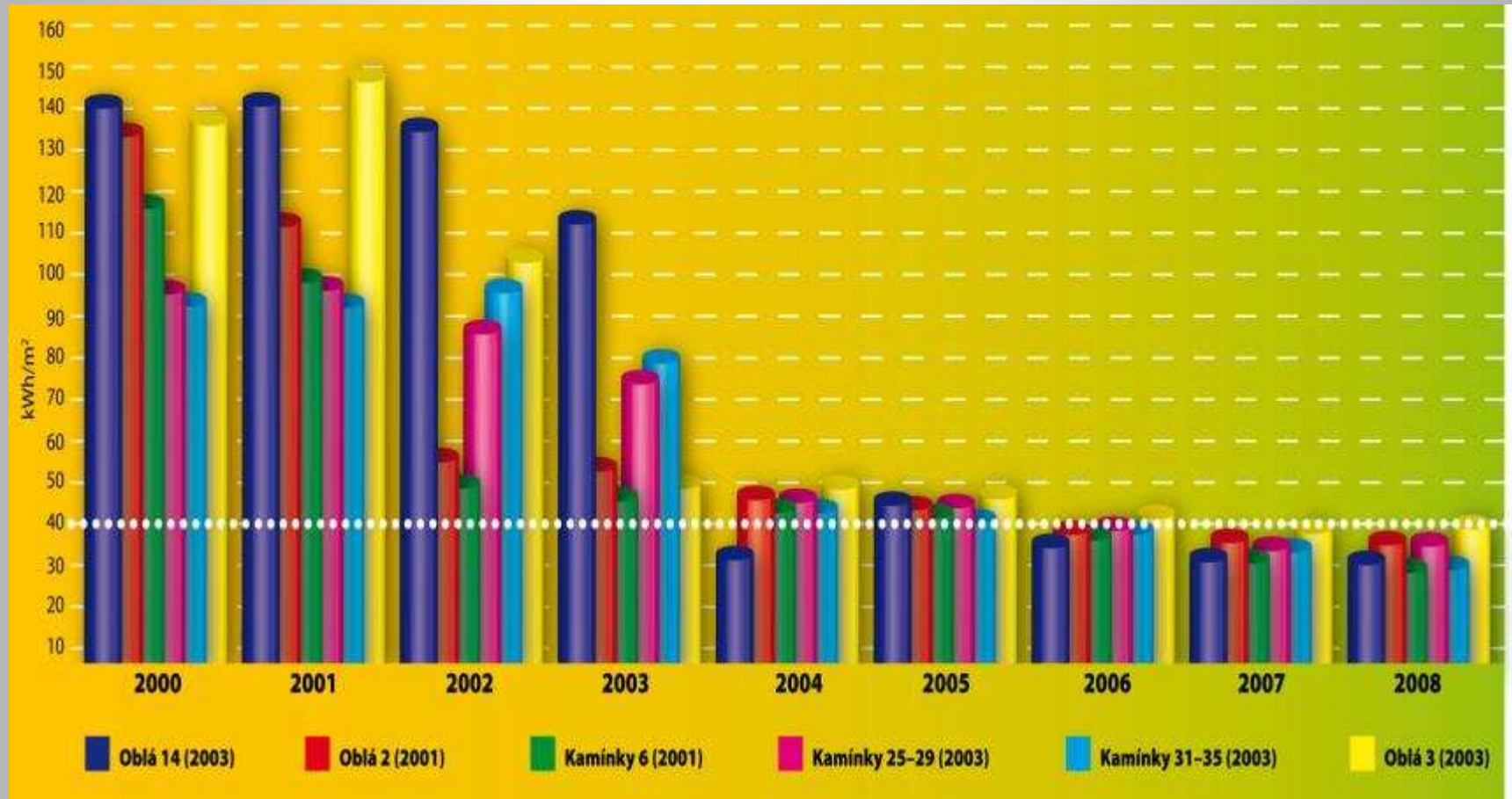


Energetický management

- Udržení spotřeby energie na nízké úrovni bez snižování tepelné pohody v interiérech lze dosáhnout **pravidelnou kontrolu spotřeby** energie v průběhu roku.
- Kontrola spotřeby spočívá v pravidelném (týdenním) odečítání spotřeby energií v objektu a současně průměrné (týdenní) venkovní teploty.



Snižování spotřeby tepla na vytápění na nízkoenergetickou úroveň



Energetický management na www.novy-liskovec.cz

úvodní stránka



hledaný text

🔍 HLEDAT

Nacházíte se zde: [Sledování spotřeby](#) > Graf spotřeby

[Úvod](#)

[Sledování spotřeby](#)

[Roční přehled](#)

[Graf spotřeby](#)

[ET křivka](#)

[Vkládání dat](#)

[Teplota](#)

[Teplota](#)

[Odečty](#)

[Správa](#)

[Domy](#)

[Uživatelé](#)

Graf spotřeby

Počáteční rok: 2001
Koncový rok: 2009
Budova 1: Kamínky 6
Budova 2: Oblá 2
Budova 3: Oblá 3
Budova 4: ---

Zobrazit teplotu:

Zobrazit

Graf spotřeby zobrazuje průběh měrné spotřeby tepla (vztaženo na m^2 vytápěné plochy) na vytápění a ohřev teplé vody.

Jako parametry zobrazení si můžete zvolit časové období a jeden až čtyři domy, které chcete v grafu zobrazit. V grafu pak můžete porovnávat vliv rekonstrukce na spotřebu energie na UT a TV. Současně je možné zvolit, zda do grafu promítnout informaci o průměrné teplotě v daném období.



Náhledný text

Detail stránka



Nacházíte se zde: [Sledování spotřeby](#) > Graf spotřeby

Úvod

[Sledování spotřeby](#)

[Roční přehled](#)

[Graf spotřeby](#)

[ET křivka](#)

[Vytáčení dat](#)

[Teplota](#)

[Teplota \(h\)](#)

[Období \(h\)](#)

[Správa](#)

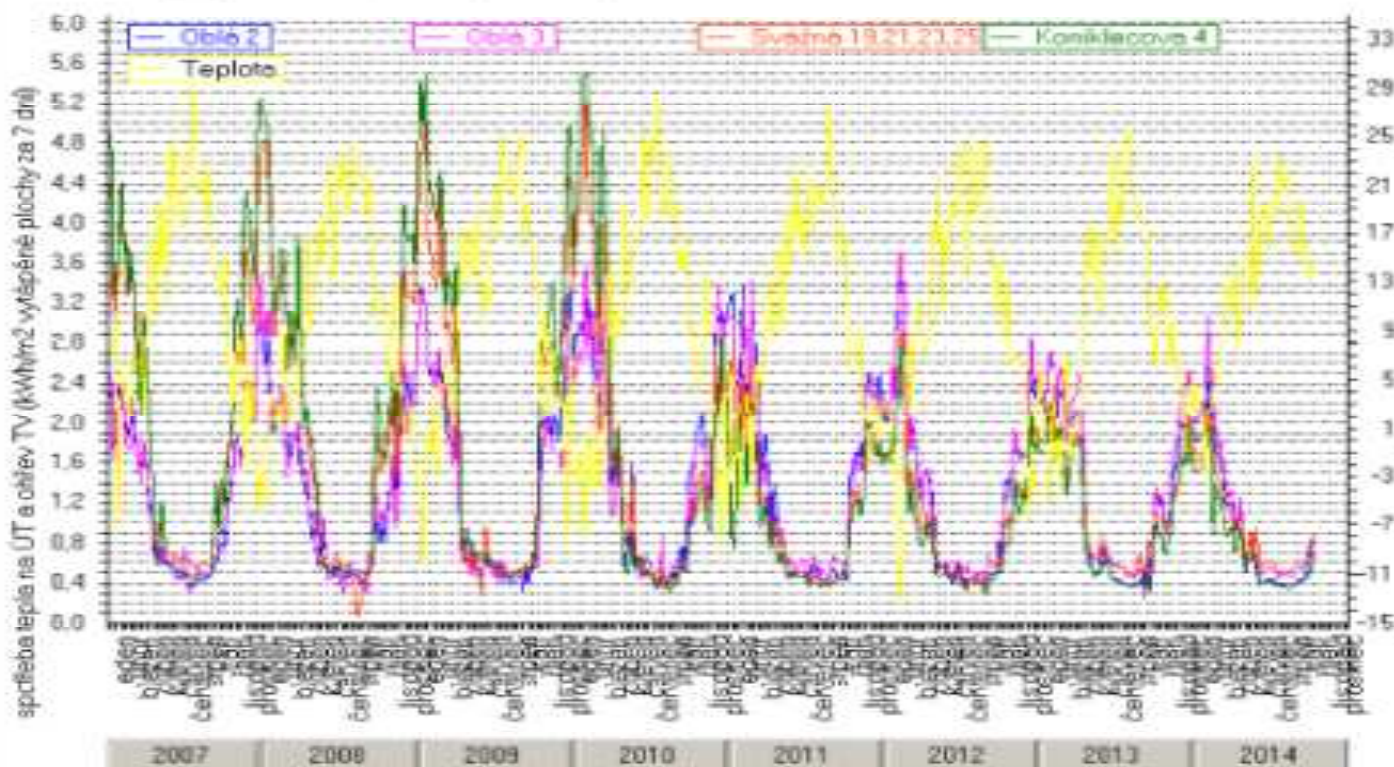
[Domy \(h\)](#)

[Uživatelské \(h\)](#)

Graf spotřeby 2007 - 2014

Graf spotřeby zobrazuje průběh měsíční spotřeby tepla (vztaženo na m² vytápěné plochy) na vytápění a ohřev teplé vody.

Žlutou barvou je v grafu zobrazena příslušná průměrná teplota v daném období.

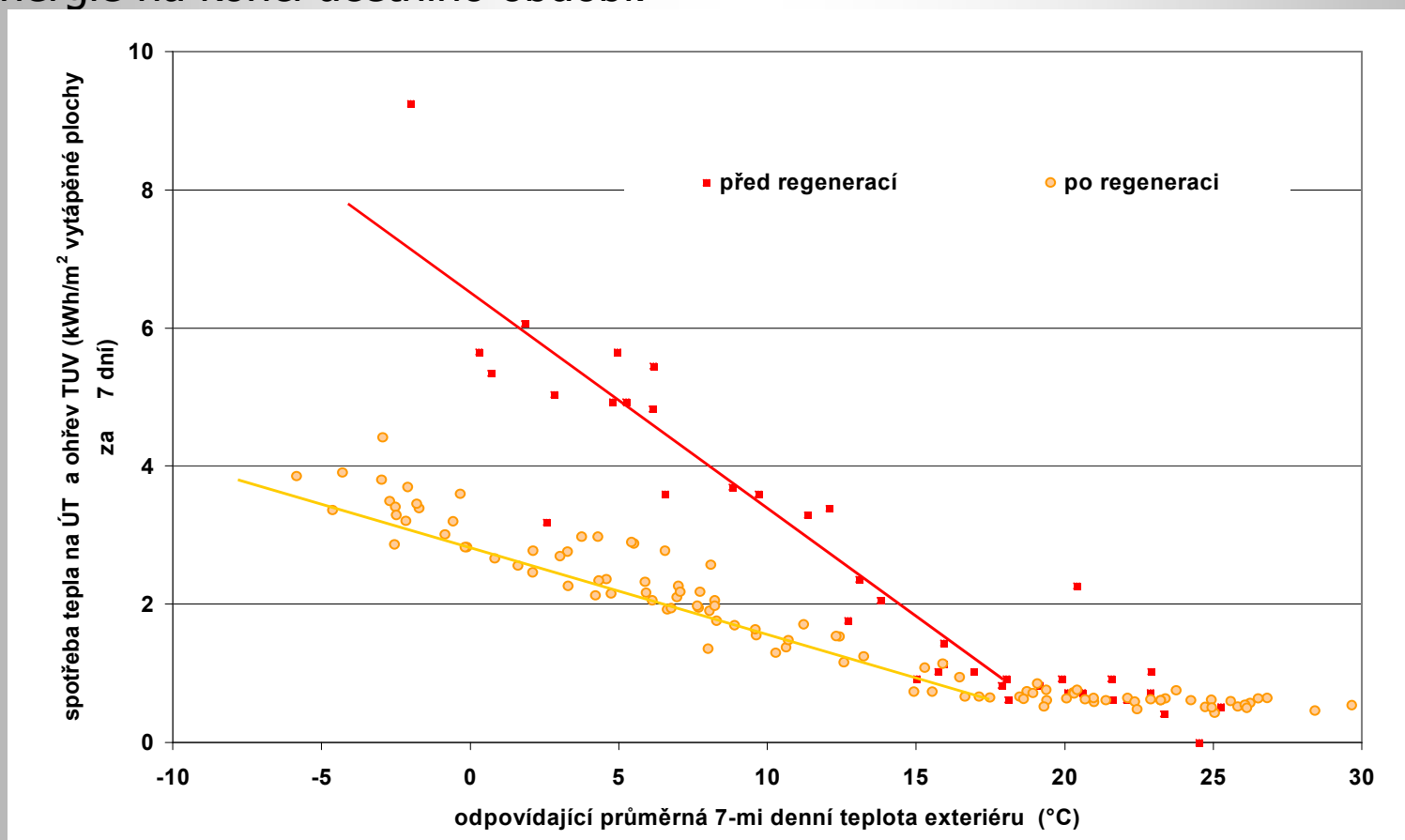


[Zpět na zadání parametrů](#)

Energetický management

Naměřené údaje se vyhodnocují v grafu závislosti měrné spotřeby energie na venkovní teplotě tzv. „**E-T křivky**“ **pro budovu**.

Výsledkem pravidelné kontroly spotřeby je včasné odhalení výkyvů z pásma “běžné” spotřeby a tím rychlé provedení nápravy způsobené nějakou závadou v systému. Tak je možné předejít neočekávaným nárůstům účtu za spotřebu energie na konci účetního období.





Vyhodnocení spotřeb tepla Oblá 2, 32 bytů – VZT s rekuperací

objekt	Oblá 2										
Spotřeba tepla	ÚT		[%]	TV		[%]	TV	CELKEM		[%]	°C
	GJ	kWh/m ²		GJ	kWh/m ²		GJ/m ³	GJ	kWh/m ²		
Před realizací	1314	135,0	100	411	42,2	100	-	1725	177,2	100	
Předpoklad	405	41,6	31	230	23,6	56	-	635	65,2	36	
Rok 2001 realizace	1097	112,7	83	320	32,9	78	-	1417	145,6	106	10,9
Rok 2002	531	54,5	40	315	32,4	77	-	846	86,9	79	12,1
Rok 2003	508	52,2	39	335	34,4	82	-	843	86,6	44	11,8
Rok 2004	439	45,1	33	322	33,1	78	-	756	77,7	44	11,4
Rok 2005	415	42,6	32	314	32,3	77	0,229	703	72,3	43	11,1
Rok 2006	382	39,3	29	296	30,4	72	0,216	645	66,2	41	9,6
Rok 2007	336	34,5	26	285	29,3	69	0,224	620	63,7	35	11,2
Rok 2008	330	33,9	25	286	29,4	70	0,232	616	63,2	35	11,0
Rok 2009	402	41,3	31	285	29,3	69	0,232	687	70,6	36	10,3
Rok 2010	519	53,4	40	289	29,7	67	0,284	809	83,1	42	9,7
Rok 2011	402	41,3	31	271	27,8	66	0,237	673	69,1	39	10,3
Rok 2012	387	39,7	29	260	26,7	63	0,269	646	66,4	37	10,2
Rok 2013	372	38,3	28	242	24,9	59	0,256	614	63,1	36	10
Rok 2014	292	30	22	233	23,9	57	0,229	525	53,9	30	11,8



Vyhodnocení spotřeb tepla Oblá 3, 16 bytů – VZT bez rekuperace

objekt	Oblá 3										
Spotřeba tepla	ÚT		[%]	TV		[%]	TV	CELKEM		[%]	°C
	GJ	kWh/m ²		GJ	kWh/m ²		GJ/m ³	GJ	kWh/m ²		
Před realizací	670	137,7	100	230	47,3	100		900	184,4	100	
Předpoklad	209	42	31	127	26,1	55		336	69	37	
Rok 2001	723	148,5	108	234	48,1	102		957	196,6	106	10,9
Rok 2002 realizace	505	103,8	75	207	42,5	90		712	146,3	79	12,1
Rok 2003	233	47,9	35	167	34,3	73		400	82	44	11,8
Rok 2004	232	47,7	35	168	34,5	73		400	82	44	11,4
Rok 2005	221	45,3	33	168	34,5	73	0,276	389	80	43	11,1
Rok 2006	207	42,6	31	164	33,7	72	0,259	371	77	41	9,6
Rok 2007	179	36,8	27	138	28,4	60	0,256	317	65,2	35	11,2
Rok 2008	184	37,8	27	132	27,1	57	0,261	316	64,9	35	11,0
Rok 2009	185	38,1	28	142	29,2	62	0,284	327	67,3	36	10,3
Rok 2010	225	46,3	34	153	31,5	67	0,28	378	77,8	42	9,7
Rok 2011	177	36,3	26	151	31	65	0,283	328	67,2	36	10,3
Rok 2012	181	37,2	27	150	30,8	65	0,282	331	68	37	10,2
Rok 2013	186	38,2	28	151	31	66	0,301	337	69,3	37	10
Rok 2014	144	29,6	21	147	30,1	64	0,282	291	59,7	32	11,8



Vyhodnocení spotřeb tepla Svážná 19 – 25 KS B70 R/K – ETICS tl. 20cm, 2-skla

objekt	Svážná 19 - 25										
Spotřeba tepla	ÚT		[%]	TV		[%]	TV	CELKEM		[%]	°C
	GJ	kWh/m ²		GJ	kWh/m ²		GJ/m ³	GJ	kWh/m ²		
Před realizací	1889	66,0	100	973	34,0	100	0,3	2861	100,0	100	
Předpoklad		29,1	44,1								
Rok 2006	2165	75,7	115	1061	37,1		0,335	3227	112,7		9,6
Rok 2007	1832	64	97	1032	36,1		0,326	2864	100,1		11,2
Rok 2008	1733	60,5	91,7	906	31,7		0,272	2639	92,2		11
Rok 2009	1825	63,8	96,7	891	31,1		0,25	2716	94,9		10,3
Rok 2010 realizace	1670	58,4	88,5	825	28,8	85	0,232	2496	87,2	87,2	9,7
Rok 2011	810	28,3	42,9	735	25,7	75	0,223	1544	54	54	10,3
Rok 2012	789	27,6	41,4	729	25,5	75	0,216	1518	53,1	53,1	10,2
Rok 2013	837	29,2	44,2	848	29,6	87	0,243	1688	58,9	58,9	10
Rok 2014	646	22,6	34	883	30,9	91	0,259	1530	53,4	53,4	11,8

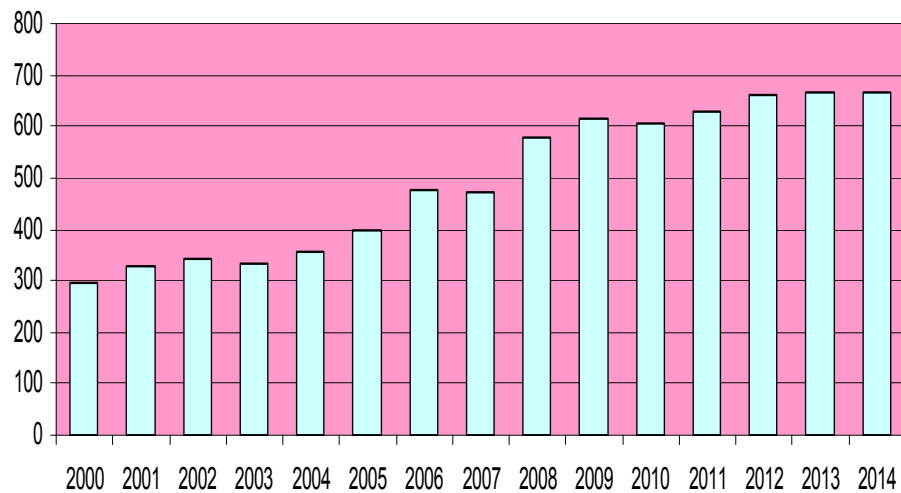


Vyhodnocení spotřeb tepla Koniklecová 4, 60 bytů KS B70 R/K – ETICS tl. 20cm, 3-skla

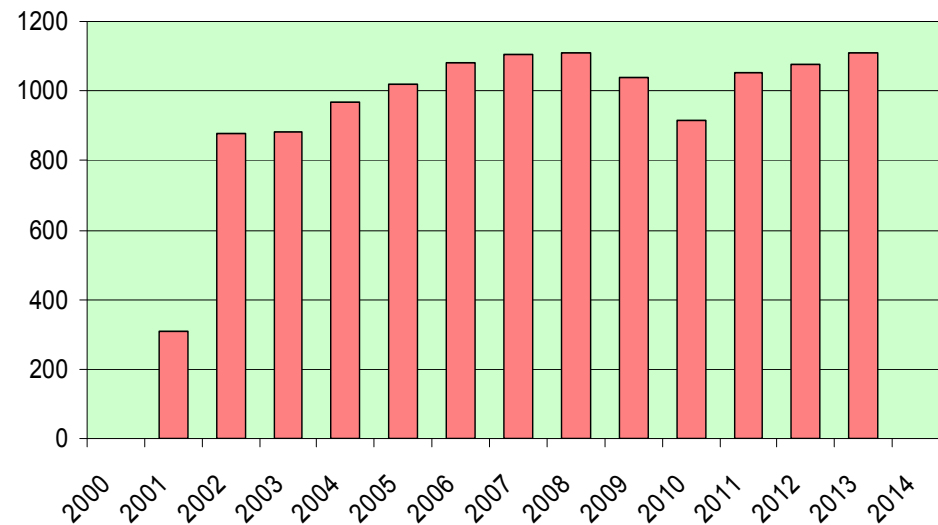
Objekt	Koniklecová 4										
Spotřeba tepla	ÚT			TV		[%]	TV	CELKEM		[%]	°C
	GJ	kWh/ /m ²		[%]	GJ		kWh/ /m ²	GJ/m ³	GJ	kWh/ /m ²	
Před realizací	1479	75,9	100	604	31,0	100	0,4	2083	106,9	100	
Předpoklad		26,7	35,2								
Rok 2006	1661	85,3	112	631	32,4		0,405	2292	117,6		9,6
Rok 2007	1437	73,7	97,1	576	29,6		0,413	2012	103,3		11,2
Rok 2008	1389	71,3	93,9	592	30,4		0,374	1981	101,7		11
Rok 2009	1430	73,4	96,7	616	31,6		0,386	2045	105		10,3
Rok 2010 realizace	1248	64	84,3	529	27,2	87,7	0,333	1777	91,2	85,3	9,7
Rok 2011	480	24,6	32,3	490	25,2	81,3	0,321	970	49,8	46,6	10,3
Rok 2012	461	23,7	31,2	484	24,8	80	0,310	946	48,5	45,4	10,2
Rok 2013	520	26,7	35,2	499	25,6	82,6	0,275	1018	52,3	48,9	10
Rok 2014	394	20,2	27	475	24,4	79	0,249	869	44,6	42	11,8

Hodnocení návratnosti úsporných opatření Oblá 2

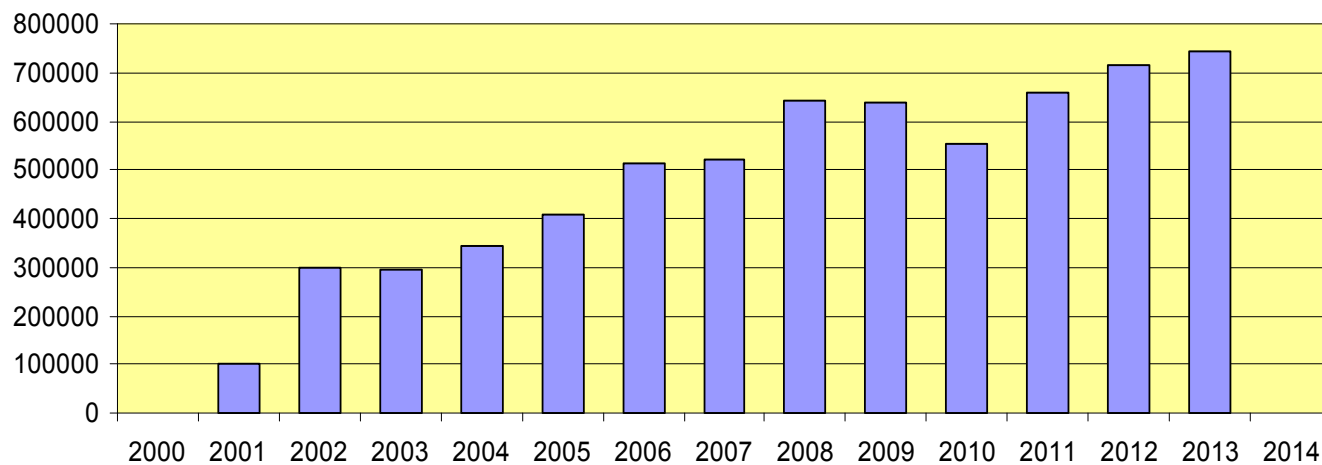
Cena za GJ v Kč



úspora v GJ



Úspory za teplo v Kč



Energetický management a ekonomika

Oblá 2 - regenerace v roce 2001, podlahová plocha 2 400 m²

Náklady na energetická opatření 6,2 mil.Kč 2580 Kč/m²

Celkové investiční náklady 15,6 mil.Kč 6500 Kč/m²

Spotřeba tepla ÚT+TV před realizací investice 1725 GJ/rok

Úspora energie po realizaci opatření na dům

Rok 2002 879 GJ/rok 341 Kč/GJ 300 000,- Kč

Rok 2013 1111 GJ/rok 668 Kč/GJ 742 148,- Kč

2001-2013 12 550 GJ 6 445 000,- Kč

2001-2016 15 900 GJ 8 560 000,- Kč

2001-2026 27 000 GJ 16 000 000,- Kč

Návratnost 12 let

Úvěr 11,5 mil.Kč 15 let splátky vč. úroků 4-6,55% 17,6 mil.Kč

Vlastní zdroje ... 4,1 mil. Kč (cca 5 let nájemné před r. 2006)

Dotace PANEL ... 3,25 mil. Kč

Nájemné 2001-2016 27 – 55 Kč/m²/měs. ... 20 mil. Kč



Komplexní regenerace základní školy Kamínky v r. 2009



Komplexní regenerace mateřské školy Čtvrtě v r. 2010



16 cm zateplení fasády, okna s izol. trojskly, VZT s rekuperací v kuchyni

Co bychom dnes dělali jinak?

- Tepelná izolace fasády 20 cm a víc
- Okna s trojskly
- Instalace řízeného větrání s rekuperací do tříd škol
- Venkovní žaluzie na jižních fasádách
- Instalace teploměrů a měřičů CO₂
- Lepší komunikace výsledků uživatelům

Hospodaření s dešťovou vodou z panelových domů

Retenční nádrž v parku



Děkuji za pozornost

Ing. Jan Sponar
investiční technik
úřadu městské části
v Brně – Novém Lískovci



Vystudoval Vysoké učení technické v Brně, fakultu stavební, obor konstrukce a dopravní stavby. Pracoval několik let jako projektant betonových konstrukcí. Od roku 2000 je zaměstnán na úřadě městské části v Brně – Novém Lískovci jako investiční technik. Ve své práci se věnuje zajišťování investičních akcí obce od zpracování záměru projektu, projektové dokumentace přes realizaci do uvedení do užívání. Největší zkušenosti má s regeneracemi panelového sídliště a panelových domů. Panelové domy v Brně – Novém Lískovci dosahují po regeneraci nízkenergetických hodnot spotřeby tepla na vytápění. Inicivoval zpracování energetického manažerství pomocí softwarové aplikace na internetových stránkách městské části.

www.novy-liskovec.cz

sponar@nliskovec.brno.cz