

ÚSPORY ENERGIÍ V PANELOVÝCH DOMECH

ŘÍJEN 2004



ČESKÝ ROZHLAS
ČESKÉ BUDĚJOVICE
106.4 FM



Obsah

1. Úvod do problému
2. Historie panelové výstavby
3. Současný technický stav panelových domů
4. Energetická náročnost panelové stavby
5. Specifikace soudobých požadavků na bydlení v panelovém domě
6. Nápravná opatření, odstraňování vad panelových domů a zvyšování energetické účinnosti
7. Financování oprav panelových domů



Na základě častých dotazů ze strany obyvatel a správců panelových domů týkajících se možností úspory tepelné energie v panelových domech vydává Energy Centre České Budějovice a Česká energetická agentura publikaci Úspory energií v panelových domech. Příručka obsahuje sedm kapitol, ve kterých autoři postupně seznámí čtenáře s historií panelové výstavby, nynějším stavem a energetickou náročností panelových domů v porovnání se současnými právními předpisy a nároky na bydlení. Čtenáři se také dozví, jaká jsou možná opravná a rekonstrukční opatření ke zvýšení energetické účinnosti a jaké jsou možnosti financování oprav panelových domů. Publikace je určena široké veřejnosti a pro poradenskou činnost.

1. Úvod do problému

Bydlení je jednou ze základních potřeb moderního člověka. Nároky na kvalitu bydlení se v průběhu staletí zvyšovaly a tento trend bude jistě pokračovat. Ve druhé polovině minulého století však vznikl v tehdejší republice nebývalý tlak na kvantitu bytové výstavby. Nástup typizace výstavby, zavedení prefabrikace a zprůměrnění bytové výstavby vycházelo z tehdejších společenských a politických potřeb. Důsledkem jsou panelová sídliště.

V České republice je 308 měst a obcí, ve kterých jsou sídliště, každé s více než 105 bytovými jednotkami, postavenými převážně panelovou technologií. Celkem je v pane-

lových domech cca 1 165 000 bytů, což je více než 30% bytového fondu v ČR.

Období po roce 1989 přineslo rozsáhlou kritiku panelových sídlišť. Jednoznačné zatracování je dnes vystřídané reálným pohledem do budoucnosti. Panelová sídliště z měst ještě po mnoho desetiletí nezmizí, avšak z pohledu technického, architektonického a urbanistického lze mnohé zlepšit.

Obyvatel panelového domu se denně setkává s řadou konkrétních problémů. Jedná se o řadu vad stavební konstrukce, technického vybavení, vysoká energetická náročnost, nevyhovující vnitřní mikroklima apod.

Statistika bytů v panelových domech

Rok 1959 - 1982

Rok	celomontované	
	počet bytů	v %
59-67	270 636	-
1968	28 536	74,5
1969	27 236	76,6
1970	37 629	78,7
1971	32 209	78,8
1972	33 995	81,4
1973	37 376	83,2
1974	41 821	86
1975	45 411	79,8
1976	36 611	71,1
1977	43 963	87,5
1978	45 420	89,7
1979	42 130	87,9
1980	39 620	78,8
1981	31 591	82,2
1982	28 908	82,8

Rok 1983 - 1998

Rok	celomontované	
	počet bytů	v %
1983	30 601	97
1984	34 617	98,2
1985	40 450	98,3
1986	37 252	98,3
1987	27 028	99,1
1988	30 107	98,9
1989	33 659	98,8
1990	20 997	95
1991	20 979	87,2
1992	13 386	85
1993	6 763	59,8
1994	6 021	74,4
1995	1 936	20,3
1996	949	23,2
1997	1 529	18,5
1998	991	10,5

Byty v panelových domech podle roku dokončení

Domy dokončené	z bloků počet	celomontované počet	z bloků v %	celomont. v %
1959 - 1967	-	270 636 ¹⁾	-	24,2
1968 - 1970	12 572	93 401	15,2	8,3
1971 - 1975	21 210	190 812	25,7	17,0
1976 - 1980	27 284	207 744	33,1	18,5
1981 - 1985	11 264	166 167	13,7	14,8
1986 - 1990	1 021	139 043	1,2	12,4
1991 - 1995	6 183	49 085	7,5	4,4
1996 - 1998	2 966	3 469	3,6	0,3

¹⁾ včetně bytů v domech z panelových bloků a blokových panelů



Cílem autorů je stručné shrnutí stávajících poznatků, které se týkají problematiky panelových domů, pojmenování problémů a podání informace o možných řešeních, vedoucích k nápravě a k rehabilitaci bydlení v sídlištích.

2. Historie panelové výstavby

První panelový dům byl postaven v roce 1957 v bývalém Gottwaldově. Od šedesátých let do roku 1990 se počty dokončených bytů v panelových domech pohybovaly na úrovni 30 a více tisíc bytů ročně. Nejvyšší objem dosáhla panelová výstavba ve druhé polovině 70. let, a to až 45 tisíc dokončených bytů ročně. Podíl panelové výstavby se pohyboval kolem 80%, nejvyšší podíl na celkové bytové výstavbě byl dosažen v 80. letech a činil téměř 100%.

V 90. letech se podíl dokončených bytů v panelových domech začal rychle snižovat až na 10% v roce 1998. Začíná převládat výstavba klasickými technologiemi, klesá však výrazně i počet dokončených bytů.

Z hlediska nutnosti oprav a údržby bytového fondu v panelových domech je zajímavé sledovat stáří panelových domů. Statistika uvádí, že cca 31 % všech bytů v panelových domech bylo postaveno do roku 1970 a jsou tedy převážně starší 35 let. Dalších cca 37% je starších 25 let a více než čtvrtina je starších 15 let.

Nejvíce panelových domů bylo postaveno na Moravě, v Praze a v severních Čechách. Nejvyšší podíl panelové výstavby na bytovém fondu mají však jižní a severní Čechy

Přehled panelových soustav

V průběhu let byly prováděny panelové bytové domy v různých konstrukčních soustavách. Nejznámější jsou stavební soustavy typů G, G OS, BP, T06 B, VOS, T08 B, B70, BANKS, PS 69, VVÚ-ETA, Larsen-Nielsen. Většina těchto soustav měla své oblastní varianty, které vycházely z materiálové základny jednotlivých krajů. Není smyslem zde rozvádět jednotlivá technická řešení těchto variant. Stručný přehled typů panelových konstrukčních soustav realizovaných v ČR od roku 1950 do roku 1995 lze například nalézt v časopisech Stavitel č. 8/2004, nebo Tepelná ochrana budov 2/1998.

Příkladem používaných materiálů dle oblastí může být opět Jihočeský kraj. Stavební soustava T06 B byla užívána v různých modifi-

kacích v celých Čechách i na Moravě, PS 69 i v západních Čechách.

Zpočátku byly obvodové pláště realizovány jako jednovrstvé z lehčených betonů. Lehčený beton zajišťoval i tepelnou izolaci štitových (nosných) stěn, kde vlastní nosnou funkci měla železobetonová část panelu. Později se prosadily sendvičové pláště třívrstvé, kde vnitřní železobetonová část v tloušťce zpravidla 150 mm má nosnou funkci a vnější železobetonová vrstva v tloušťce zpravidla kolem 60 mm chrání vloženou tepelnou izolaci uvnitř. Jako příklad jsou uvedeny materiály typické opět pro jihočeský region. U vrstvených plášťů jsou v tabulce uvedeny tl. izolací z pěnového polystyrénu (střední číslo) - většinou 80 až 100 mm, ve starších realizacích 40 mm.

Konkrétním příkladem může být i Jihočeský kraj. Jižní Čechy měly největší procentuální podíl panelových domů na bytovém fondu z regionů vůbec.



Stavební soustavy realizované na území Jihočeského kraje a města České Budějovice:

	obvodová stěna	štít
T 06 B - KV	keramzitbeton, 270 mm po revizi 1980 320 mm	230 mm
T 06 B	křemelinový beton	
BA-NKS	vrstvený plášť 150+80+60 mm	
PS 69	keramzitbeton 270 mm po revizi 1980 vrstvený 120+100+50	vrstvený 140+40+60 140+80+50
PS 69/2 JČ	vrstvený plášť 120+100+50 (130+100+60) keramický parapet 350 mm	140+80+50 150+80+60

Bytové panelové domy podle regionů

Regiony (Kraje)	Podíl z celk. počtu panel. domů v ČR v %	Podíl panelových domů na BF regionu v % (odhad)
Praha	15	35
střední Čechy	9	25
jižní Čechy	9	44
západní Čechy	7	24
severní Čechy	16	42
východní Čechy	9	24
jižní Morava	16	26
severní Morava	20	35

Prameny: Statistické ročenky 1960-2000, ČSÚ Příručka o bydlení v ČR, Terplan Praha, 2000.

Počet bytů vystavěných panelovou technologií na území JČ kraje

období výstavby	technologie stavby			
	cihla	kámen	smíšené	panel
1946 - 1960	14 524	425	3 780	413
1961 - 1970	17 014	549	4 823	13 156
1971 - 1980	26 273	-	4 958	26 307
1981 - 1990	17 858	-	2 750	21 806
1991 a později	13 452	-	3 302	4 509



3. Současný technický stav panelových domů

Stav panelových domů je dnes úměrný jejich stáří. Je nepochybné, že opravy vyžadují především domy postavené do roku 1980 a to i z hlediska energetické účinnosti. Tyto domy vznikaly v době platnosti staré tepelně technické normy a jejich potřeba tepla na vytápění je tedy vyšší, než u staveb navrhovaných po revizi normy - původně byly používány menší tloušťky izolací. Dalším zásadním aspektem je stav jejich obvodového pláště, především styků a spár. Styky panelů jsou místem, kde zpravidla nebylo z konstrukčních důvodů možné dokonale propojit tepelné izolace. Spáry jsou vyplňovány betonem a z exteriérové strany těsněny. U starší zástavby se zvyšuje riziko zatékání do spár. Samostatnou kapitolou jsou mezikenní vložky. Většinou jsou realizovány na bázi lehké prefabrikace a tloušťky tepelné izolace v jejich skladbě současným požadavkům zcela nevyhovují, těsnění styků s panelovým pláštěm i oknem je nedostatečné. Na hranici životnosti jsou technické instalace, výtahy apod.

Obecně je panelová výstavba vnímána veřejností spíše negativně. Základní negativa panelové výstavby jsou:

- urbanistické narušení stávající zástavby opakujícími se sídlištními celky
- nízká kvalita budov a bytů v architektonickém a dispozičním řešení
- životnost budov, především obvodového pláště, je kratší než původně předpokládaná
- současné dožívání velkých skupin panelových budov vyplývající z ukončování velkých sídlištních celků ve stejnou dobu
- absence městotvorných prvků, negativní ovlivnění psychiky obyvatel sídlišť
- obecně vnímaná předpojatost k prefabrikaci.

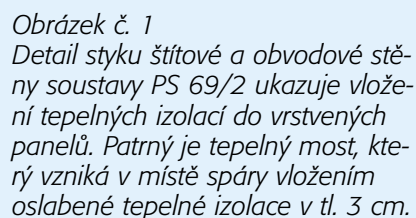
Množství technických vad panelové stavby nedůvěru zvyšuje. Základní příčiny vzniku poruch a vad na panelových budovách jsou:

- nedostatečné znalosti v době výstavby (podcenění vlivů teploty, vlhkosti, smršťování, dotvarování, klimatických účinků)

- nedodržování technologických předpisů při výrobě prefabrikovaných prvků
- nedodržování technologických předpisů při montáži
- nedostatky projektové dokumentace
- nedostatečná výše plánovaných finančních prostředků (v průběhu panelové výstavby trvale snižovaný ukazatel nákladu na 1 BJ)
- minimální nabídka stavebních výrobků (převážně výrobky levné a nekvalitní)
- nedostatečný tlak na kvalitu (u investora i u dodavatele, stavební dozor byl prováděn formálně)
- zintenzivnění agresivních účinků okolního prostředí (kyselé deště apod.).

Základní vady a poruchy na panelových domech lze rozdělit do několika skupin:

1. Poruchy a vady ohrožující bezpečnost - jedná se o problémy související se statikou, stabilitou některých konstrukcí (kotvení prvků, balkóny), dále požární bezpečností.



Lze konstatovat, že v současné době jsou již bohaté zkušenosti z probíhající regenerace panelových domů. První opravy obvodových plášťů se záměrem zvýšení tepelně izolačních vlastností byly prováděny již od začátku 90. let, ojediněle i dříve. To však byly většinou zásahy, které souvisely s odstraněním objevujících se defektů, především plísní.

V prvních letech byly pro dodatečné izolace panelových stěn používány tepelné izolanty zpravidla v tloušťce kolem 5 cm. Současné trendy již vycházejí z požadavků tepelně technické legislativy, která byla v nedávné době novelizována. Na trhu je rovněž výrazně větší výběr materiálů i výrobků, například oken s inovovanými vícekomorovými plastovými rámy a možností mikroventilace. V menší míře jsou prováděny komplexní rekonstrukce střech, lze očekávat postupný nárůst jejich oprav, který bude souviset s dožíváním hydroizolačních vrstev z asfaltových pásů. Při renovaci střech bude jistě zvažována i otázka dodatečné izolace. Narůstat bude i počet výměn otopných soustav v závislosti na jejich životnosti ve vztahu ke stáří domů.

především výskyt kondenzátu a plísní, což je jev související například s nedostatkem v řešení detailů styků panelů

zde se jedná o nedostatečné tepelně technické parametry obvodového pláště, tepelné mosty, nedostatečné izolační vlastnosti původní typizované okenní konstrukce a meziokenních vložek

do této skupiny patří například
zatékání do konstrukcí (střecha,

okna, spáry), dále životnost stavebních dílů apod.

jedná se o poruchy a vady technických instalací (nedostatečné izolace rozvodů v technických podlažích, ať už se jedná o topný rozvod, tak rozvody teplé užitkové vody), nákladné osvětlení společných prostor, zastaralé a energeticky náročné staré typy výtahů apod.

Je patrné, že většina vad souvisí s obvodovým pláštěm budov, rozvody tepla a spotřebami energií. Řešení těchto závad přímo souvisí s energetickou potřebou panelové stavby.

4. Energetická náročnost panelové stavby

Energetická náročnost panelové stavby je často užívaný pojem, typický pro terminologii novinových článků. Není daleko od pravdy. Avšak mezi panelovými domy jsou určité rozdíly, které jsou dány dobou výstavby. Starší panelové domy postavené v 70. letech mají daleko horší izolace, než domy stavěné po revizi typového podkladu pro prefabrikovanou výstavbu. Rozdíl je patrný například

v tloušťce polystyrénu, kdy před revizí v roce 1980 byly používány izolace ve vrstveném plášti pouze 40 až 60 mm, po revizi to bylo již 80 až 100 mm.

Nejedná se však pouze o obvodový plášť. Rozdílné tloušťky izolací byly používány i ve střechách - u starší výstavby kolem 6 cm, později 10 až 12 cm. Jedná se v každém případě o nedostatečné zateplení.

strukcí vytápěných budov ke standardům obvyklým již dříve v zemích EU.

Pro vývoj výstavby panelových domů byl důležitý rok 1980, kdy byla provedena revize typového řešení prefabrikovaných soustav. Důsledky změn typových podkladů byly rozhodně kladné, neboť v mnoha případech byly navýšeny tepelné izolace. Ve vrstvené konstrukci obvodového pláště začalo být používáno pěnového polystyrénu v tloušťce 80 až 100 mm, což ve své době znamenalo významný krok vpřed. Tato tloušťka izolace je již akceptovatelná i z hlediska požadavků pozdější revize normy z roku 1994, která stanovila požadovanou hodnotu tepelného odporu pro obvodové stěny na 2,0 m².K/W. Nyní platná a závazná ČSN 73 0540-2 z roku 2002 stanovuje o něco přísnější kritéria, kterým již panelové domy nevyhovují, ať již byly postaveny před nebo po roce 1980.

To, že obvodový plášť panelové budovy nevyhovuje současným požadavkům na tepelnou izolaci, bylo způsobeno legislativou a normovými požadavky, které byly aktuální v době výstavby panelových sídlišť. Nejednalo se však o samoučelnou vůli normotvůrců. Požadavky norem vždy vycházely z aktuálních cen paliv a energií. Nebylo důležité šetřit energiemi, když cena za teplo nezatěžovala rodinný rozpočet. Dnes o potřebě energetických úspor pochybuje málokdo.

Slabým místem všech panelových domů jsou styky panelů, kde se koncentrují požadavky tepelně technické, statické, akustické a hydroizolační. Typově se opakující detail tepelného mostu znamená nezanedbatelný únik tepla a v neposlední řadě hygienické riziko. V teplém vzduchu vytápěné místnosti je obsaženo určité množství vodních par, které je neviditelné. V okamžiku, kdy vodní páry obsažené ve vzduchu přicházejí do kontaktu s povrchem chladnějším, než je teplota rosného bodu pro danou teplotu a vlhkost, dochází



Vývoj normových požadavků dle ČSN 73 0540 z hlediska požadovaného tepelného odporu:

Norma	Obvodová stěna R (m ² .K/W)	Střecha plochá R (m ² .K/W)
ČSN 73 0540 z roku 1964	0,5	-
ČSN 73 0540 z roku 1977 účinnost od r. 1979	0,95 - 1,0 - 1,1	1,8 - 1,95 - 2,15*
ČSN 73 0540 - 2 z roku 1994	Požadovaná - 2,0 Doporučená - 2,9 Přípustná - 1,25	Požadovaná - 3,0 Doporučená - 4,35 Přípustná - 1,9**
ČSN 73 0540 - 2 z roku 2002 (přepočteno z U na R)	Požadovaná - 2,63 Doporučená - 4,0	Požadovaná - 3,33 Doporučená - 5,0
	Vnější stěna těžká U (W/m ² .K)	Střecha plochá U (W/m ² .K)***
ČSN 73 0540 - 2 z roku 2002	Požadovaná - 0,38 Doporučená - 0,25	Požadovaná - 0,30 Doporučená - 0,20

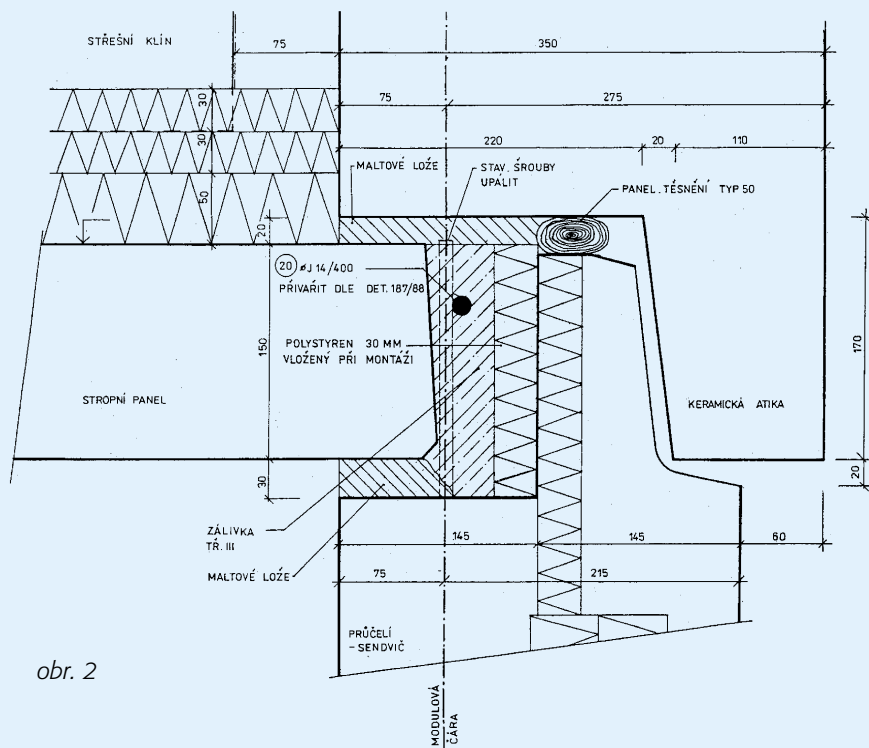
* dle teplotních oblastí -15°C až - 21°C

** pro rekonstrukce

*** pro konstrukci těžkou

Vliv zateplení na energetickou náročnost typové panelové stavby

parametr	bez zateplení	se zateplením
Skutečná spotřeba tepla na vytápění (GJ/rok) (průměr dle faktur za období 3 let)	2 130	1 100
Vypočtená potřeba tepla na vytápění (GJ/rok)	2470	1320
Celkové tepelné ztráty (kW) (dle ČSN 06 0210)	491	262
Vypočtená potřeba tepla na vytápění (GJ/rok) 1 bytu - průměr	33,4	17,8
Tepelná ztráta na 1 byt - průměr (kW) (dle ČSN 06 0210)	6,6	3,5



obr. 2

Obrázek č. 2

Detail styku panelů atiky, obvodové stěny a střešního pláště soustavy PS 69/2 ukazuje zateplení střechy pouze 11 cm izolace z pěnového polystyrénu. Patrný je tepelný most, který vzniká v místě spáry a uložení stropního panelu.

ke kondenzaci. V místě konstrukčních styků panelů nelze ze statických důvodů provázat tepelné izolace. Důsledkem jsou mnohem chladnější místa na vnitřním povrchu stěn v rozích místnosti, než na běžném rovném povrchu. Velmi zásadní je zde vliv způsobu užívání bytu. Každá činnost směřující k vyšší relativní vlhkosti vzduchu v interiéru zvyšuje riziko tvorby plísní. Nejčastějším příkladem jsou kuchyně nebo místnosti, ve kterých je pěstováno velké množství rostlin.

Spory plísní jsou přítomné v každém prostředí. Pro to, zda se projeví na povrchu stěn a konstrukcí v interiéru, jsou rozhodující podmínky pro jejich rozvoj. Tepelné mosty a chladná místa na površích stěn v panelových domech mohou být optimálním polem pro jejich rozvoj. Negativní vliv těchto mikroorganismů na zdraví lidí je již dnes všeobecně znám.

Nedostatky tepelných izolací střech jsou důsledkem podceňování této konstrukce z hlediska tepelných požadavků. Upřednostňována zde byla funkce hydroizolační. Střechy panelových budov byly zpočátku řešeny jako jednoplášťové, později převládly dvouplášťové s větranou vzduchovou

mezerou nad stropními panely. Na nich byla položena tepelná izolace v nedostatečné tloušťce.

Velmi slabým místem panelové stavby jsou okna. Prakticky všechny panelové domy byly vybaveny dřevěnými zdvojenými okny, které byly vyráběny a osazovány do panelových budov bez jakékoli inovace nebo zlepšení technických a především tepelně technických vlastností po celé období výstavby touto technologií, to je cca 40 let. Tepelně technické vlastnosti těchto oken v porovnání se současnými normovými požadavky jsou poloviční.

Důsledkem používaných technických norem a předpisů, technologických postupů a dostupných materiálů v době výstavby panelových budov je současný stav jejich tepelných izolací a do budoucna neudržitelná energetická náročnost.

Energetickou náročnost typové panelové stavby lze dokumentovat na příkladu dle provedení energetického auditu na panelový dům o:

- třech sekcích T 06 B
- 9 podlažích
- 74 bytech, stáří 30 let.

Tabulka vlivu zateplení typové panelové stavby (str. 7) ukazuje energetickou náročnost před provedením komplexního dodatečného zateplení a po něm, kdy již byly respektovány požadavky novelizované energetické legislativy, především ČSN 73 0540-2 z roku 2002.

Navržená opatření zahrnovala:

- zateplení obvodového pláště kontaktním zateplovacím systémem (KZS) na bázi pěnového polystyrénu v tl. 10 cm
- výměna stávajících dřevěných zdvojených oken za plastová okna se součinitelem prostupu tepla U (dříve užívané označení k) 1,6 $W / m^2 \cdot K$
- renovace střešního pláště tepelnou izolací na bázi stříkaného polyuretanu v tl. 6 cm
- zateplení stropu sklepa dodatečnou izolací z pěnového polystyrénu v tl. 5 cm.

Komplexní zateplení panelového domu může přinést úspory v nákladech na vytápění v rozmezí 40 až 50%. Praktické výsledky a porovnání na základě vyhodnocení realizovaných akcí to potvrzují.

5. Specifikace soudobých požadavků na bydlení v panelovém domě

Téměř každý třetí obyvatel České republiky bydlí v domě postaveném panelovou technologií. Je jisté, že nelze panelovou výstavbu ze současného života vyčlenit a uspokojit všechny současné požadavky na bydlení jinými způsoby výstavby. Bytový fond tvořený panelovými domy bude i v budoucnosti uspokojovat potřebu bydlení generacím, jež jsou nyní teprve v dětském věku.

S panelovými domy budeme žít i v budoucnu. V současné době existují technologie, které dokáží výrazně snížit energetickou náročnost staveb a zároveň odstranit nejpálčivější problémy obvodového pláště. Výhodou jsou i několikaleté zkušenosti s jejich praktickou realizací.

Současné požadavky na bydlení v panelovém sídlišti lze shrnout do několika bodů:

- náklady bydlení musí být přijatelné

- prostředí bytů bude odpovídat hygienickým požadavkům
- vzhled sídliště bude přijatelný pro společenský vkus
- technické a hygienické vybavení bytů bude odpovídat současným požadavkům.

Zásadním krokem ke snížení nákladů na bydlení je maximální možná redukce výdajů za energie. Z hlediska počtu bytů v panelových domech a počtu obyvatel těchto bytů se jedná o možnost nebývalých úspor. Je jisté, že rozhodující vliv na ekonomické a úsporné jednání obyvatel panelových domů bude mít znalost návratnosti vložených investic a především argumenty, které jednoznačně vyvrátí pocit nemožnosti změnit daný stav.

Legislativní rámec:

Současná energetická legislativa týkající se problematiky budov je postavena na několika základních právních předpisech.

- Vyhláška č. 291 / 2001 Sb. (měrná potřeba tepla)
- Vyhláška č. 213 / 2001 Sb. (energetické audity) a 452 / 2004 Sb. a zákon o hospodaření energií 406 / 2000 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky.

Základním předpisem je zákon o hospodaření energií, který stanovuje základní povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií.

Důležitá pro stavební návrh budov je především Vyhláška č. 291/2001 Sb., která stanovuje poměrně přísná kritéria pro posuzování staveb obecně a tedy i panelových domů. Hodnotícím kritériem je zde roční měrná potřeba tepla v kWh, vztažená na jednotku vytápěné plochy nebo objemu vytápěných místností. Vyhláška stanovuje přesnou metodiku výpočtu, definuje stavby, pro které jsou kritéria závazná a stanovuje obsah tzv. „Energetického průkazu budovy“.

6. Nápravná opatření, odstraňování vad panelových domů a zvyšování energetické účinnosti



Snižování nákladů na vytápění lze řešit ve třech oblastech:

- zateplování obvodového pláště budovy
- úpravy otopné soustavy a regulace
- chování uživatelů objektů.

Zateplování obvodového pláště budovy

Zásadní a rozhodující vliv na energetickou náročnost stavby mají tepelně technické vlastnosti jejího obvodového pláště. Jedná se nejen o obvodovou konstrukci stěn - zásadní vliv mají i výplně otvorů, střecha a strop nad technickým podlažím.

Obecně lze konstatovat, že jakékoli opatření, které zvyšuje tepelný

odpor jednotlivých prvků obvodového pláště má kladný vliv na úspory energií.

Zde je zásadní si uvědomit, co znamená investice do stavby. Veškeré stavební úpravy obvodového pláště jsou prováděny s požadavkem životnosti cca 30 až 50 let. Platí to jak pro kontaktní zateplovací systémy na bázi lepených izolací, tak i pro používané výplně otvorů - například plastová okna.

Příkladem dokumentujícím účinnost zateplení obvodového pláště panelové budovy jsou následující tabulky. Součinitel prostupu tepla U je již uváděn dle novelizované ČSN, u stěny je pro přehlednost uvedena i starší jednotka - tepelný odpor. Na rozdíl od tepelného odporu, který by měl být zvyšován, platí pro součinitel prostupu tepla požadavek opačný - čím menší hodnoty, tím lepší tepelné izolační vlastnosti.

Tabulky uvádějí hodnotu součinitele prostupu tepla stávající obvo-

dové konstrukce před zateplením a po provedení dodatečného zateplení, včetně porovnání s aktuálním normovým požadavkem.

Zateplení obvodových konstrukcí: V současné době je nejvíce používaným materiálem pro zateplení pěnový polystyrén, nejčastěji v tloušťkách 8 nebo 10 cm. Po provedení zateplení dochází ke snížení tepelné ztráty prostupem na cca polovinu.

Plochá střecha panelového domu

U zateplení ploché střechy panelového domu je v tabulce uvažováno doplnění stávající skladby a izolace o 10 cm dalšího izolantu. Je tím dosaženo současného požadavku normy, v případě vůle dosáhnout doporučených hodnot tepelné izolace je nutná tloušťka dodatečných tepelných izolací cca 16 až 20 cm. Skladba však musí být vždy vypočítána a navržena pro konkrétní střechu. Skutečnou tloušťku stávající izolace lze zjistit zpravidla pouze sondou.

Strop nad přízemím

(částec. vytápěným/nevytápěným) Stropy nad přízemím jsou zpravidla bez jakýchkoli izolací. V důsledku rozvodů ÚT pod stropem technického podlaží je zpravidla teplota v těchto místnostech větší než je potřeba. Absence izolací je tedy patrná především nad nevytápěnými zádveřemi. Obecně však sklepy panelových domů vytápět není třeba. Je doporučeno tepelně izolovat stropy sklepů a dbát na důsledné izolace potrubních rozvodů ÚT a TUV.

Okna

Výměnou dřevěných zdvojených oken za plastová okna moderní konstrukce s kvalitním tepelně izolačním dvojsklem lze většinou dosáhnout hodnot odpovídajících normě. Zároveň je i omezena v důsledku kvalitních těsnění tepelná ztráta infiltrací netěsnostmi spár mezi rámem a křídlem. Je však třeba dbát na to, aby byla dodržena minimální hygienická výměna vzduchu v obytných místnostech.

Vrstvená štitová stěna panelového domu 150+80+60

Parametr	Před zateplením	Zateplení 8 cm PPS	Zateplení 10 cm PPS	Požadavek ČSN	Doporučení ČSN
A ¹⁾	1,98	3,84	4,3	2,63	4,0
B ²⁾	0,51	0,26	0,23	0,38	0,25

¹⁾ Tepelný odpor R ($m^2.K/W$)

²⁾ Součinitel prostupu tepla U (k) ($W/m^2.K$)

NENÍ UVAŽOVÁN VLIV VÝZTUŽE A TEPELNÝCH MOSTŮ!

Plochá střecha panelového domu

Parametr	Před zateplením	Zateplení 10 cm PPS	Požadavek ČSN	Doporučení ČSN
C ³⁾	0,52	0,24	0,24	0,16
D ⁴⁾	-	0,22	0,24	0,16

³⁾ Součinitel prostupu tepla U (k) ($W/m^2.K$)

⁴⁾ dtto - s uvažováním vzduchové mezery dvouplášťové střechy

Strop nad přízemím

Parametr	Před zateplením	Zateplení 5 cm PPS	Požadavek ČSN	Doporučení ČSN
E ⁵⁾	5,0	0,73	0,75/0,60	0,50/0,40

⁵⁾ Součinitel prostupu tepla U (k) ($W/m^2.K$)

Okno

Parametr	Okno dřevěné zdvojené	Okno plastové izolač. dvojsklo	Požadavek ČSN	Doporučení ČSN
F ⁶⁾	2,8	1,6 - 1,3	1,8	1,2

⁶⁾ Součinitel prostupu tepla U (k) ($W/m^2.K$)



Meziokenní vložky jsou místem obvodového pláště, kde kromě požadavků na zlepšení tepelné izolačních vlastností jsou hodnoceny i další požadavky, především požární. Na výběr jsou dvě varianty řešení - vyzdění prostoru mezi okny (provádí se zpravidla z porobetonových tvárnic + zateplovací systém) nebo úpravu stávající dřevěné rámové konstrukce (vysklení, oprava konstrukce, odizolování, úprava povrchu deskou a provedení tepelné izolace v rámci celé fasády).

Činnosti, které vedou přímo ke snížení spotřeby na vytápění, označované jako zateplení panelového domu, tedy zahrnují:

- a) zateplení neprůsvitného obvodového pláště (zahrnuje i sanaci dílců pláště včetně spár a styků)
- b) náhradu vnějších tvorových výplní (okna) s dokonalejšími tepelně technickými vlastnostmi
- c) zateplení střechy
- d) zateplení vybraných vnitřních konstrukcí
- e) zasklení lodžii.

Úprava otopné soustavy a regulace

Průměrné teploty v panelových domech bez regulace dodávaného tepla jsou o cca 4 °C vyšší, než průměrné teploty v rodinných domech a bytech se samostatným vytápěním. Zvýšení teploty v bytě o 1 °C přitom znamená nárůst spotřeby energie na vytápění o 6%. Výsledný rozdíl pak tedy představuje nárůst nákladů na vytápění o cca 24%.

Prvním krokem k výrazným úsporám nákladů na vytápění je doko-

nalé hydraulické vyvážení a vyregulování topných systémů.

Možnost zhasnout světlo, zavřít vodovodní baterii, zregulovat plamen na sporáku a zaplatit pouze za to, co jsme spotřebovali prostřednictvím elektroměrů, vodoměrů a plynoměrů bereme jako samozřejmost.

Teplo, energii, která tvoří největší část ve spotřebě domácnosti, spotřebováváme paradoxně bez možnosti nastavení odběru.

Vyregulování otopné soustavy umožní daný objekt vytápět rovnoměrně bez nutnosti vytápět podle nejslabšího článku v soustavě (nejhůře vytápěná místnost). Pokud je vyregulování uděláno správně, má každý radiátor v objektu stejné možnosti odebrat teplo bez ohledu na jeho vzdálenost od zdroje. Zjednodušeně lze říct, že není nutné, aby v místnostech blíže ke zdroji nebo v chráněných polohách (jednodušeji vytopitelných) bylo přetopeno jen kvůli tomu, aby teplota v místnosti nevýhodně umístěné byla vyhovující.

Podle dlouholetých zkušeností a praxe jsou v kvalitně zaregulovaných systémech ÚT dosahovány úspory cca 15-20%. Při takové úspoře je pak návratnost krátká, cca 3-5 roků.

Způsob zaregulování je závislý na způsobu vytápění a dohodě s dodavatelem tepla. Cena za vyregulování je závislá na velikosti objektu - čím vyšší objekt, tím nižší průměrná cena.

V první fázi je nutné prohlédnout stávající otopnou soustavu, zpracovat projektovou dokumentaci na potřebné úpravy a zpracovat cenovou nabídku na základě projektové dokumentace.

Registrace spotřeby tepla

Registrace spotřeby tepla je jedním ze způsobů, jak snížit náklady na teplo.

Důležitým krokem k výrazným úsporám nákladů na vytápění je měření a spravedlivé rozdělení nákladů na odebranou energii.





V dokonale vyvážených a zaregulovaných otopných systémech jsou vytvořeny vhodné podmínky pro přesný a spolehlivý systém rozúčtování topných nákladů.

Teplo, tuto nejdražší energii, platíme paradoxně nejčastěji podle výměry podlahové plochy bytu. Náklady na vytápění přitom ale představují nejvyšší položku v rozpočtu výdajů na užívání bytu.

Je zřejmé, že takový stav je při trvalém růstu cen energií ekonomicky nevýhodný. Možné úspory, kterých lze dosáhnout adresným a objektivnějším rozúčtováním jsou rozhodně nezanedbatelné. Podle dlouholetých zkušeností a praxe jsou v kvalitně zaregulovaných a měřených systémech dosahovány úspory cca 20-30%. Při takovéto úspoře lze návratnost investice očekávat cca během 3 roků.

Nejmodernější koncepce indikátorů topných nákladů umožňuje indikaci energie skutečně dodané do místnosti na principu dvoučidlové indikace teplot (povrchová teplota tělesa od 36 °C a teploty v místnosti). Tento systém umožňuje vyhodnocení množství tepelné energie dodané do místnosti nejenom tělesem, ale i rozvody vedenými přes místnost (stoupačky).

Tímto způsobem lze vyhodnotit dodávku i tam, kde „stoupačky“

stačí k vytopení místnosti na požadovanou teplotu. Díky nepřetržitému samočinnému testování a kalibraci je přístroj odolný proti snaze o jeho ovlivnění (v případě zjištění snahy o ovlivnění přístroj automaticky přepne do režimu, který je pro uživatele méně výhodný a zpětné přepnutí do standardního režimu nastane po ukončení snahy o ovlivnění měřícího přístroje).

Instalace regulačních ventilů na otopných tělesech vychází ze zákona o hospodaření energií 406/2000 Sb. ze dne 25. 10. 2000, kde odstavec 7, § 6 ukládá vlastníkově budovy nebo společenství vlastníků jednotek povinnost vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

Vnitřním rozvodem tepelné energie se zabývá vyhláška MPO č.151/2001 ze dne 12. 4. 2001, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie. Odstavec 1 § 5 předepisuje, že každý spotřebič tepelné energie (otopné těleso) se opatří ventilem s uzavírací a regulační schopností a regulátorem pro zajištění místní regulace, u dvoubodového připojení s výjimkou jednorubkových otopných soustav také regulačním šroubením. U skupin spotřebičů a u sku-

pin místností stejného typu a druhu využití v nebytových objektech se připouští i možnost jejich skupinové regulace.

V této souvislosti by se měly odmítnout snahy některých montážních a dodavatelských firem dodávat k otopným tělesům levnější termostatické ventily bez možnosti přednastavení a soustředit tak regulaci na regulovatelné šroubení.

Mělo by se naopak preferovat snížení průtoku na termostatickém ventilu a v regulačních šroubeních ponechávat co největší volný průtočný průřez. U drtivé většiny otopných soustav lze v praxi vystačit se snížením průtoku na jednom místě připojení otopného tělesa.

Odst. 3 § 5 stanovuje, že pro vytápění s nuceným oběhem se volí teplota na přívodu k otopnému tělesu do 75 °C.

Značnou pozornost u otopné soustavy je nutné věnovat i tepelným izolacím v prostorách, kde je vytápění nežádoucí. Toto je upraveno v § 6, který předepisuje tepelnou vodivost materiálu pro izolace tepelných rozvodů a vnitřních tepelných rozvodů, předepisuje také tloušťky tepelné izolace u vnitřních rozvodů podle jejich průměru, a u rozvodů tepla nařizuje provést optimalizační výpočet jejich tloušťky.

Předávacím stanicím a jejich vybavení je věnován § 7. Podle odst. 1 každý zdroj tepelné energie pro ústřední vytápění, popřípadě k němu připojené předávací stanice, se k zabezpečení hospodárného nakládání s tepelnou energií a pro dosažení rovnovážného stavu mezi výrobou a spotřebou tepelné



energie vybaví zařízením automaticky regulujícím teplotu otopné vody, zejména v závislosti na průběhu klimatických podmínek nebo poměru venkovní teploty k teplotě vnitřní. Ohřev vody v předávacích stanicích se řeší vždy jako tlakově nezávislý, tj. v rekuperačních výměnících, kde je ohřívající a ohřívaná látka oddělena teplosměnnou plochou. Nepřipouští se tak odběr vody z otopné soustavy, která by mohla být použita jako teplá voda. To je dáno především hygienickými požadavky, protože otopnými soustavami může protékat chemicky upravená voda z rozvodu tepla.

Předávací stanice se vybavují automatickou regulací teploty otopné vody. Druh použité regulace se volí podle maximálně dosažitelných úspor tepelné energie.

U nových nebo rekonstruovaných předávacích stanic a u vodního primárního rozvodu se provede opatření zamezující překročení maximálního dovoleného průtoku na primární straně u odběratele. Zde se objevuje požadavek na použití regulátorů tlakového rozdílu nebo omezovačů průtoku na primární straně předávacích stanic typu voda/voda. U parních předávacích stanic se požaduje instalace omezovačů spotřeby tepla.

Oběhová čerpadla v předávacích stanicích s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 kW a oběhová čerpadla v oběhových soustavách s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 kW se vybavují automatickou plynulou nebo alespoň třístupňovou regulací otáček, pokud tomu nebrání bezpečnostně technické ukazatele.

Okruhy jednotlivých vertikálních větví nebo více okruhů tvořících ucelenou zónu vzhledem k tepelným ziskům vytápěných prostor nebo otopná soustava tvořící menší samostatný celek s více než 70% otopných těles opatřených regulačními ventily s regulátory se vybavují regulátory tlakové difference nebo regulátory objemového průtoku a nebo automatickým přepouštěcím zařízením, pokud to dovoluje požadavek na teplotu ve vratném potrubí.

Velmi důležitý je požadavek na osazování částí otopných soustav nebo celých soustav regulátory tlakového rozdílu, které mají za úkol jejich hydraulické vyvážení. Pozornost je třeba věnovat užívání regulátorů průtoků, které se musejí chápat jako omezovače maximálního průtoku, nikoliv jako sku-



tečné regulátory průtoku. Mohly by totiž do značné míry pracovat proti zásahu termostatických ventilů a zpožďovat tak jejich účinek.

Ohřev TUV

Pitná užitková voda je neustále dražší a její ohřev, kterým získáme tzv. teplou užitkovou vodu (TUV), nás stojí stále více peněz.

Spotřeba tepla na přípravu TUV představuje v domácnosti při centrálním ohřevu cca 20 - 25% ze spotřeby energie domácnosti.

Měrná spotřeba TUV, která připadá na jednu osobu, je značně rozdílná

a pohybuje se v rozmezí 40 - 140 litrů na osobu a den při uvažování teploty TUV 45 - 60 °C pro výtakové místo.

Při návrhu se vychází z ČSN 060320. Dodávka je uskutečňována denně nejméně v době od 6 do 22 hodin. Výjimkou může být plánovaná odstávka dodávky TUV, která by neměla být delší než 14 dnů a má být dohodou mezi dodavatelem a odběrateli. Odstávka má být oznámena nejméně 10 dnů před započítáním.

Rozložení spotřeby TUV (až 60%) připadá na lázeň, dále následuje ku-

chyně (cca 25%) a umyvadla (15%). V panelových domech bývá příprava TUV z pravidla centrální a je prováděna ve výměňkových stanicích, blokových kotelnách nebo domovní stanicí. Energetická náročnost takového ohřevu je ale vyšší než příprava TUV v místě spotřeby a je zatížena velkými ztrátami v rozvodech díky neustálé cirkulaci a někdy i nekvalitními izolacemi rozvodů.

Moderním řešením odstraňujícím některé výše uvedené výhody se jeví individuální provoz každé bytové jednotky. Lze jej docílit samostatným (etážovým) systémem vytápění a přípravy TUV v každé bytové jednotce.

Technicky a ekonomicky schůdným řešením je integrovaná akumulace tepla. Základem integrované akumulace je vložení integrovaného zásobníku tepla (IZT) mezi zdroj a odběr tepla.

Touto metodou lze ušetřit asi 15 - 20% tepelné energie.

Další možností je aplikace alternativních zdrojů, zejména solárních systémů.

Při spotřebě TUV je nutno klást důraz na uvědomělé chování odběratelů.

Jedním z ekonomických nástrojů je měření odebrané TUV.

Řešení výtahů a dalších spotřeb energií:

Výtahy

V České republice je v provozu více než 40 000 výtahů v panelových domech, což je asi 50% všech existujících výtahů. Bez výtahů by se kvalita života značně zkomplikovala, což se týká zvláště obyvatel panelových domů. Většina těchto výtahů je v provozu 20 - 30 let a neodpovídá standardům bezpečnosti.



Pro výtahy platí ČSN EN 81-1, ČSN EN 12016 a nařízení vlády č. 14/1999 Sb.

Výtahy patří mezi zařízení s vysokým stupněm provozního rizika, pro které je v právním řádu ČR používán pojem vyhrazená technická zařízení.

Možná bezpečnostní rizika jsou u konstrukcí nových výtahů eliminována nutností dodržení základních požadavků uvedených v příloze č. 1 nařízení vlády č. 14/1999 Sb. V praxi by to mělo znamenat pokud možno výměnu všech rizikových částí a prvků výtahů.

Z hlediska úspor energie se doporučuje instalace frekvenčního řízení provozu výtahů.

Osvětlení a společná spotřeba el. energie v panelovém domě

Za povšimnutí stojí osvětlení společných prostor, které je ve většině případů žárovkové. Toto zařízení svým dlouhodobým používáním představuje významnou část společné spotřeby elektrické energie. Možnost úspor spočívá především v používání úsporných zdrojů, v čištění osvětlovacích těles a ve správné volbě typu svítidel pro daný účel.

Další možností je regulace rozsahu a doby osvětlení, které lze dosáhnout následujícím způsobem:

- a) instalací pohybových prostorových čidel na schodištích objektu, případně osvětlovacích těles s těmito čidly
- b) instalací pohybových čidel do vstupů objektu, případně osvětlovacích těles s těmito čidly
- c) instalace schodišťových automatů pro dvě podlaží.

Jedním z dalších racionalizačních opatření je osazení podružných měřících zařízení pro kontrolu



spotřeby osvětlení, výtahů a ostatní spotřeby.

Použití zářivek s elektronickým předřadníkem, trubice s vysokým světelným tokem, kompaktních zářivek by postupně mělo být samozřejmostí.

Zářivky spotřebují 3 - 4 x méně energie než žárovky, jejich vyšší cena je vykompenzována jejich

delší životností, to platí zejména o kvalitních typech standardních výrobců. Jejich používáním dochází k energetickým a finančním úsporám.

Pro osvětlení platí, že i všechny plochy místností (stěny, strop, ale i podlaha a nábytek) se podílejí na vytváření světelné pohody. Z toho důvodu volíme světlé tóny s vyšším stupněm světelné odrazivosti.

7. Financování oprav panelových domů

Opravy panelových bytových domů jsou technicky, organizačně, ale zejména finančně značně složitý proces. Vzhledem k jeho rozsahu nelze odstraňování vad financovat z jediného zdroje a je nutné počítat s finanční účastí více subjektů.

Na opravách panelových domů mají, nebo lépe řečeno by měly mít, zájem tyto subjekty:

- uživatelé nájemních a družstevních bytů a vlastníci bytů
- obec nebo vlastník domu
- bytová družstva a společenství vlastníků jako vlastníci domů a bytů
- obec jako reprezentant veřejného zájmu
- stát jako reprezentant veřejného zájmu
- podnikatelské subjekty.

Z přehledu zainteresovaných subjektů je zřejmé, že program oprav panelových domů by měl být kombinací iniciativ, soukromých osob (uživatelů), majitelů domů

a obecních a státních orgánů. To znamená, že pro financování oprav je žádoucí zapojit soukromé prostředky uživatelů bytů, využít účelové půjčky se státní subvencí úrokové míry majitelům domů a poskytnout nenávratné dotace na přesně definované vady nezaviněné nesprávným užíváním, které ohrožují zdraví a bezpečnost.

Podmínky pro rozsah poskytování státní úrokové míry jsou upraveny nařízením vlády č.299/2001 Sb ze dne 25. 07. 2001 o použití prostředků Státního fondu rozvoje bydlení ke krytí části úroků z úvěrů poskytnutých bankami právnickým a fyzickým osobám na opravy, modernizace nebo regenerace panelových domů.

Příjemcem podpory může být:

- **fyzická osoba**, která je vlastníkem nebo spoluvlastníkem panelového domu a má trvalý pobyt na území České republiky, může získat podporu, neprovádí-li opravu, modernizaci nebo regeneraci

tohoto panelového domu v rámci své podnikatelské činnosti. Obdobně může získat tuto podporu i fyzická osoba, je-li vlastníkem bytu nebo nebytového prostoru v panelovém domě podle zákona o vlastnictví bytu ve kterém společenství vlastníků jednotek jako právnická osoba nevzniká.

- **právnická osoba**, která je vlastníkem nebo spoluvlastníkem panelového domu a má sídlo na území České republiky, může získat podporu, neprovádí-li opravu, modernizaci nebo regeneraci tohoto panelového domu v rámci své podnikatelské činnosti. Obdobně může získat tuto podporu i společenství vlastníků jednotek vzniklé podle zákona o vlastnictví bytů.

Na co lze podporu získat?

Předmětem opravy, modernizace nebo regenerace panelového domu musí být vždy nejméně oprava statických poruch, rekonstrukce rozvodů, zdravotní instalace, plynu, topení, elektroinstalace a zlepšení tepelně technických vlastností, to neplatí, jestliže stav panelového domu některou z těchto oprav, modernizací, nebo regenerací nevyžaduje. Smyslem podpory je totiž iniciovat komplexní regeneraci panelového domu, nikoliv pouze dílčí opravy a dílčí stavební zásahy.

Výše podpory

Výše podpory se stanovuje dle novely č. 152/2004 Sb kterou se mění nařízení vlády č. 299/2001 Sb. o použití prostředků Státního fondu rozvoje bydlení. Sjednocuje se výše podpory z fondu a nadále se ve všech případech poskytuje podpora ve výši odpovídající snížení úroků z úvěru o 4% body. Poskytování úvěru obcím z prostředků Státního fondu rozvoje bydlení ke krytí části nákladů spojených s opravami a modernizacemi bytů je dáno nařízením vlády č. 396/2001 ze dne 15. 10. 2001, které umožňuje čerpání úvěrů na opravy a modernizace bytového



fondy obcí za podmínek daných výše uvedeným nařízením vlády.

Postup při poskytování podpory

Podporu lze poskytnout na základě písemné žádosti podané u pověřené banky. Pověřenou bankou pro tento účel je:

Českomoravská záruční a rozvojová banka, a.s.

110 00 Praha 1,
Jeruzalémská 964/4
tel: 255 721 111, fax: 255 721 110

Pověřená banka předá žádost spolu s doklady potvrzující splnění podmínek pro poskytnutí podpory Fondu.

Další z možností získání financí je **Program regenerace sídlišť**, který zastřešuje Ministerstvo pro místní rozvoj a podmínky využití stanovuje nařízení vlády č.494/2000 Sb. Příjemcem podpory zde mohou být vybrané obce.

Obecní rozpočty:

Pro společenství vlastníků bytů,

která nejsou právnickou osobou mohou být možností pro získání výhodných půjček obecní rozpočty, konkrétně fondy na opravy domů a bytů určené pro fyzické osoby, vlastníky. Podmínky zpravidla upravuje místní obecní vyhláška.

Stavební spořitelny:

Reálnou možností financování jsou pak speciální programy některých stavebních spořitelen. Zkušenosti s financováním oprav

panelových domů pomocí tohoto produktu má již řada společenství vlastníků a malých bytových družstev. Principem je zde založení většího množství smluv s jednotlivými vlastníky za účelem získání úvěru. Výhodou zde je, že zpravidla není vyžadováno ručení zástavou bytů nebo nemovitostí, jako to bývá obvyklé u bankovních úvěrů.

Seznam bankovních institucí poskytujících úvěry v rámci programu PANEL:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Česká spořitelna a.s.• Českomoravská hypoteční banka a.s.• Českomoravská stavební spořitelna a.s.• Českomoravská obchodní banka a.s.• Komerční banka a.s.• Raiffeisenbank a.s.• Raiffeisen stavební spořitelna a.s. | <ul style="list-style-type: none">• Sparkasse Mühlviertel West banka a.s.• Stavební spořitelna České spořitelny, a.s.• Volksbank a.s.• Všeobecná stavební spořitelna Komerční banky• Waldviertel Sparkasse von 1842• Wüstenrot - stavební spořitelna a.s. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



CHCETE USPOŘIT?

PŘIJĎTE K NÁM, PORADÍME VÁM, JAK NA TO!



EKIS ČEA

www.i-ekis.cz
www.ceacr.cz

Energy Centre České Budějovice

Nám. Přemysla Otakara II. 87/25

370 01 České Budějovice

Tel.: 387 312 580, Fax: 387 312 581

eccb@eccb.cz

www.eccb.cz

BEZPLATNĚ VÁM PORADÍME, JAK:

- spořit energie v domácnosti i mimo ni
- postavit energeticky úsporný dům
- rekonstruovat Váš dům či byt
- vybrat optimální kotel pro Váš dům
- využívat obnovitelné zdroje energie
- čerpat státní dotace na využívání obnovitelných zdrojů energie atd.



**Odborní poradci ECČB Vám rádi bezplatně poradí
telefonicky, e-mailem, dopisem
nebo osobně při Vaší návštěvě ECČB
(je nezbytné se předem telefonicky objednat).**

TĚŠÍME SE NA VAŠI NÁVŠTĚVU!

Vydal: Občanské sdružení Energy Centre České Budějovice

Nám. Přemysla Otakara II. 87/25, 370 01 České Budějovice, tel.: 387 312 580, www.eccb.cz, eccb@eccb.cz

a Česká energetická agentura

Vinohradská 8, 120 00 Praha 2, tel.: 257 099 032, www.ceacr.cz, cea@ceacr.cz

Text: © Energy Centre České Budějovice

(Ing. Jiří Veselý - kapitoly 1 - 6, Ing. Josef Šťastný - kapitoly 6 - 7)

Foto: Petr Palma, Energy Centre České Budějovice, Ing. Jiří Veselý

Počet stran: 16

Vydáno v říjnu 2004, 1. vydání. Náklad 2.000 kusů. Neprodejné.

Publikace je určena pro poradenskou činnost a je zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2004 - část A.

