

úsporná opatření v bytových domech



EKIS ČEA



ÚSPORNÁ OPATŘENÍ V BYTOVÝCH DOMECH

Úspory a rekonstrukce: dvě mouchy jednou ranou

Mnoho bytových domů, zejména panelových, stojí před rekonstrukcí. Spojit opravu pláště či novou fasádu se zateplením je na první pohled zjevně výhodné. Snížení spotřeby tepla se ihned projeví v peněženkách obyvatel; hodnota opraveného domu se zvýší a měly by poklesnout náklady na odstraňování poruch. Jak ale postupovat, aby výdaje na rekonstrukci přinesly maximální efekt?

zateplování zdiva

Teplo z domu uniká dvojím způsobem: jednak prostupuje stěnami a okny a jednak uniká se vzduchem, a to nejen při větrání, ale i když jsou okna zavřena. Průniku tepla obvodovým pláštěm budovy nelze nikdy zcela zabránit (to by bylo proti fyzikálním zákonům), ale lze ho značně snížit. Stejně jako si v chladných dnech oblékáme svetr a kabát, můžeme i dům opatřit izolací. Je to efektivnější, než topit a topit.

Pro většinu budov je vhodnější použít venkovní zateplení. Zejména u panelových domů je to i účinná cesta k prodloužení životnosti domu. Zateplení chrání v zimě před mrazem a v létě před slunečním žářem, takže klesne namáhání pláště budovy tepelnou roztažností. Ocelové spojovací prvky jsou více chráněny před povětrností a tedy i před korozí. Pozor však na nesprávný návrh zateplení, kdy naopak dojde ke kondenzaci vody v konstrukci, která korozi ocelových prvků urychlí! Zateplením se eliminují i tepelné mosty ve spárách mezi panely a při správném návrhu i u okenních otvorů.

Vnější kontaktní zateplení

Jedná se o často používanou technologii, která je mnohdy i nejlevnější. Spočívá v nalepení desek z polystyrenu nebo minerální vaty na stěnu. Desky jsou přikotveny hmoždinkami (jak kvůli jejich hmotnosti, tak kvůli sacímu efektu větru, který by je mohl odtrhnout). Na izolant se nanáší stěrková omítka, která je na výběr v mnoha barvách i strukturách povrchu. Nová stěna nemusí být hladká, lze ji doplnit římsami, šambránami, pilastry i složitějšími sádrovými odlitky či polystyrenovými profily. Venkovní zateplení lze tedy použít i pro cihlové domy se složitější, ale památkově nevýznamnou fasádou.

Důležité je, aby jednotlivé prvky (izolant, lepicí a omítkové hmoty, lišty, hmoždinky a další) tvořily dohromady systém se zaručenými parametry. Kombinovat různé prvky vybírané způsobem "aby to moc nestálo" se nemusí vyplatit - v zateplení mohou vznikat trhliny, životnost může být kratší a případná reklamace bude velmi složitá.

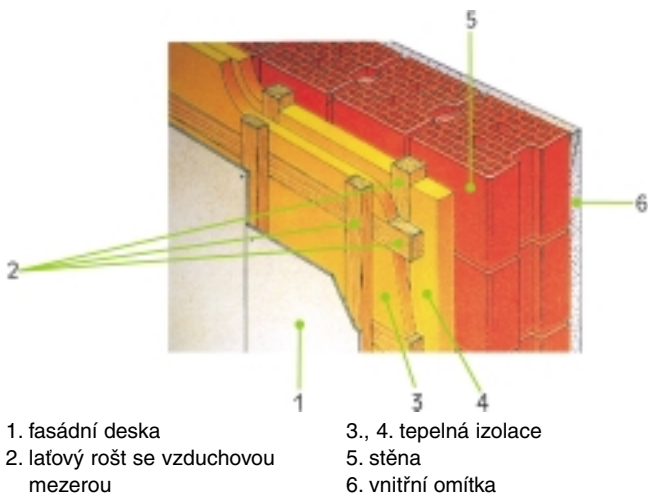
Zateplení s předsazenou fasádou

Budova se opatří novou fasádou, která je upevněna na nosné konstrukci kotvené do původní stěny. Do vzniklého prostoru se vloží tepelná izolace tak, aby mezi ní a vnějším

plášťem zůstala ještě větraná vzduchová mezera. Výhodou je, že touto mezerou může unikat vlhkost pronikající z interiéru, takže riziko trvalé kondenzace se výrazně snižuje.

Nová fasáda může být z nejrůznějších materiálů - hliníkových či plastových lamel, betonových tvarovek, dřeva, mramoru atd. Podle hmotnosti vnější fasády se volí nosný systém, vždy ale tak, aby tvořil minimální tepelný most. Špatný návrh může zhoršit izolační efekt; v nejhorším případě může dokonce tepelnými mosty unikat tolik tepla, kolik ho zadrží okolní izolace.

Výhodou tohoto systému je možnost demontáže a opětného použití - například rozhodneme-li se přistavět nové křídlo budovy. Rovněž opravy jsou snazší.



Obrázek 1: Zateplení s předsazenou fasádou.

Vnitřní zateplení

V případě, že fasáda domu je památkově cenná, lze uvažovat o vnitřním zateplení. Velkou nevýhodou je to, že stavební práce probíhají v bytě a že se plocha bytu snižuje. Podmínkou je samozřejmě kvalitní návrh i realizace zateplení. Vnitřní zateplení může spočívat v přizdění stávající zdi tepelně-izolačním materiálem, omítnutí speciální omítkou nebo i ve vybudování nové vnitřní stěny s izolací v meziprostoru. Uvědomíme-li si, že pro vnější zateplení se běžně používá izolace v síle 15 až 20 cm, je zřejmé, že vnitřní zateplení bude vždy kompromisem mezi požadavkem na úsporu tepla a velikostí obytného prostoru.

Na co si dát pozor

Vždy platí, že návrh (projekt) zateplení je lepší svěřit odborníkům. Dokonce i na první pohled stejné paneláky se ve skutečnosti často liší právě stavební konstrukcí.

Zejména při vnitřním zateplení je třeba mít kvalitní návrh, protože zde se dá zkažit opravdu hodně. Špatné zateplení může

ohrožit funkci domu (destrukce zdí promrzáním, hnití zhlaví stropních trámů) i zdraví jeho obyvatel (růst plísní v bytě).

Při vnějším zateplení je rizikem hlavně nekvalitní provedení (časté je špatné přilepení výztužné síťoviny), které později vede třeba k praskání omítek. Dále se při realizaci podceňuje důsledné izolování celé vnější plochy - okenních ostění, nadpraží a parapetů, hran štitových panelů atd. To může později působit poruchy v konstrukci.

Většinou se vyplatí vybrat pro montáž zateplení firmu, která má zkušenosti, vyžádat si seznam referenčních zakázek, prověřit, jak tyto zakázky vypadají doopravdy a jak firma dodržuje smluvní podmínky, termíny a kvalitu (např. má-li certifikaci výrobce zateplovacího systému).

tepelná pohoda

Zateplením stěn dojde vždy i ke zvýšení jejich povrchové teploty na vnitřní straně. To má vliv na tepelnou pohodu - čím jsou stěny chladnější, tím je pobyt méně příjemný a naopak (to je také důvod, proč je teplo kachlových kamen vnímáno jako velmi příjemné). V konečném důsledku můžeme v dobře zateplené místnosti udržovat o něco nižší teplotu vzduchu, aniž bychom pociťovali chladno. To opět vede ke snížení spotřeby energie (snížení teploty o 1°C představuje úsporu tepla cca 6 %).

izolování stropů a střechy

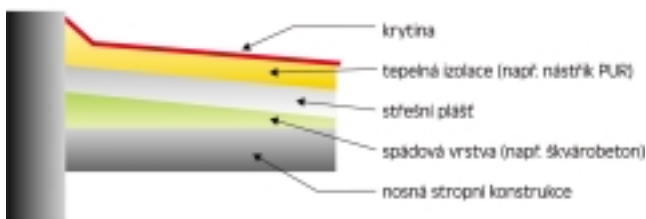
Ploché střechy jsou právě u panelových budov častým zdrojem poruch. Nutnost nové krytiny je příležitostí zamyslet se i nad tepelnou izolací.

Jednoplášťové střechy

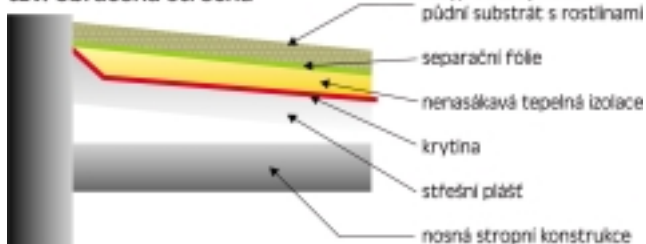
Mezi stropní konstrukcí a vnější spádovou vrstvou je tepelná izolace většinou z lehčených stavebních materiálů (škvárobeton, křemelinové desky atd.). Dodatečnou tepelnou izolaci je tedy nutno dát na horní povrch. Pokud je překryta novou hydroizolací, je tu riziko proslápnutí nebo proražení, protože tepelná izolace je většinou měkčí. Proto se s oblibou používá systém tzv. obrácené střechy. Původní krytina je opravena nebo nahrazena novou a na ní je kladena tepelná izolace, překrytá vrstvou kamínků, dlažbou kladenou nasucho nebo jiným způsobem, kterým voda může pronikat. Pokud střecha snese větší přetížení, lze uvažovat i o "zelené střeše", tj. překrytí vrstvou zeminy a osázení vhodnými (suchomilnými) rostlinami. Výhodou je, že hydroizolace není namáhána teplotními výkyvy, povětrností ani UV zářením, což zvyšuje její životnost.

Jinou možností je opatřit střechu nástřikem polyuretanové (PUR) pěny, která funguje jako izolace proti vodě i proti chladu. Nástřikem se vytvoří souvislá vrstva, která vyřeší i problematická místa, jako napojení komínků, atik, výtahových nástaveb atd. Je také možné převést konstrukci na střechu dvouplášťovou, což je sice dražší, ale o to levnější jsou pozdější opravy a údržba.

Jednoplášťová střecha



tzv. obrácená střecha



Obrázek 2: Zateplování jednoplášťové střechy a tzv. obrácená střecha.

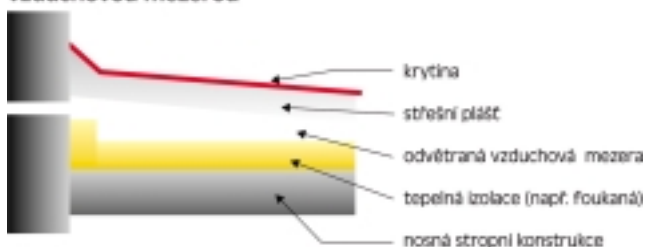
Dvouplášťové střechy

V prostoru mezi stropní konstrukcí a střešním pláštěm je vzduchová mezera, většinou odvětraná (otvory v atice). Tuto mezeru je možno využít pro instalaci tepelné izolace. Někdy lze do prostoru nafoukat sydkou izolaci, např. z papírových vloček. Je-li mezera příliš malá (nevejde se dostatečná tloušťka izolantu) je možno sejmut vnější střešní plášť a zvýšit spádové klíny, na kterých ležel. Do vzduchové mezery pak vložit izolaci a střešní plášť instalovat zpět. Vždy je vhodné provést izolaci tak, aby ve vzduchové mezeře zůstalo dost volného místa, aby mohla stále větrat.

Dvouplášťové střechy je ovšem možno izolovat i shora, podobně jako jednoplášťové, ovšem za cenu značného snížení účinku vrstvy tepelné izolace.

Ploché střechy jsou z principu navrženy tak, aby se dovnitř nedostala voda. To ale buhužel často současně znamená, že se ani nemůže dostat ven - ať už se tam dostala zatékáním nebo difuzí

dvouplášťová střecha s odvětranou vzduchovou mezerou



Obrázek 3: Zateplování dvouplášťové střechy.

páry z vnitřního prostoru. Špatný návrh zateplení může problém dále zhoršit. Vlhkost ve střeše může způsobit vážné poruchy, proto je nutno nepodceňovat odborný návrh.

izolování vnitřních konstrukcí

V panelových domech jde zejména o strop technického podlaží, který lze poměrně snadno izolovat. Izolace může být nalepena na strop, případně zakryta podhledem. Je to místo, kde lze s poměrně malými náklady ušetřit poměrně hodně energie.

Někdy je vhodné zateplit i stěny z bytů na schodiště, do zádveří nebo jiných prostor s nižší teplotou. Zde je výběr izolačních materiálů omezen i požadavkem na požární bezpečnost. Vždy platí zásada, že se konstrukce izoluje z ochlazované strany.

mezlokenní izolační vložky (MIV)

Mnoho panelových domů je řešeno tak, že mezi okny jsou lehké konstrukce s dřevěným rámem, zvenku nejčastěji opláštěné sklem, plechem nebo cementotřískovými deskami. Většinou jsou ve špatném stavu, způsobeném vnitřní kondenzací vlhkosti. Při výměně oken dochází k jejich dalšímu poškození, proto je nutná výměna spolu s okny. MIV je možno nahradit novým výrobkem obdobné konstrukce, ovšem se silnější vrstvou izolantu.

Pokud to statika domu dovolí, je také možno nahradit je vyzdívkou z lehkých materiálů, která bude zateplena stejně jako parapetní panely. Toto řešení umožní snížit velikost nových oken a tedy i náklady - interiéry však musí mít dostatek denního světla!

Jsou-li MIV v dobrém stavu a ponechají-li se původní okna, může se při zateplování panelů instalovat izolace i na MIV. Protože jde o lehkou konstrukci, je zde izolant většinou silnější. Toho se někdy využívá tak, že se izolantem zcela vyrovná rozdílná tloušťka parapetního panelu a MIV. Budova pak získá novou tvář - okna a MIV již tvoří souvislé pásy.



Obrázek 4: Zasklení lodžii.

zasklení lodžii

V některých typech panelových domů jsou zapuštěné lodžie, které je možno zasklit. Tím se vytvoří zóna teplejšího vzduchu, která izoluje přilehlou stěnu a okna. Při orientaci jižním směrem se zvýší tepelné zisky přilehlé místnosti; podmínkou jejich využití je však termostatický ventil na radiátoru nebo jiná vhodná regulace

vytápění. V přechodném období je možno lodžii užívat jako obytnou místnost. Pokud je ale lodžie vyhřívaná schválně otevřenými dveřmi a okny - třeba kvůli pěstovaným květinám - účet za teplo nám silně naroste. Úspora tepla zasklením lodžii tedy silně závisí na chování uživatele. Pokud je zasklení trvale pootevřené, může být výsledek nulový. Je-li zasklení těsně zavřené, omezuje to výměnu vzduchu v přilehlé místnosti a je nutno místnost větrat jiným způsobem.

Únik tepla okny

Okny vždy uniká poměrně velké množství tepla. Vývoj v této oblasti však zaznamenal velký pokrok, takže nová moderní okna jsou dvakrát lepší než ta, na které jsme u starších budov zvyklí.

Výměna oken

Výměna oken za nová je vždy poměrně nákladná. Rozhodneme-li se však už okna vyměnit (třeba kvůli špatnému stavu původních), neměli bychom šetřit na nesprávném místě. Tím je zasklení. Okna jsou nabízena s různými typy dvojskel, přičemž rozdíl mezi nejlevnějším a nejdražším typem je asi 20 % ceny okna. Naproti tomu rozdíl v izolační schopnosti je až dvojnásobný. Měli bychom tedy vždy dát přednost kvalitnímu dvojsklu s mezerou mezi skly plněnou argonem nebo jiným inertním plynem. Důležité je, aby vnitřní sklo dvojskla bylo opatřeno pokovením (selektivní vrstvou), které dokáže odrazet teplo zpět do místnosti.

Současná tzv. eurookna se vyznačují poměrně tenkým rámem, který vyžaduje správné osazení do zdi. Pokud nejsou okenní ostění, nadpraží a parapety důsledně izolovány, vzniká okolo oken výrazný tepelný most, kterým uniká velké množství tepla. U panelových domů je navíc ještě v okraji okenního otvoru přerušena tepelná izolace. Případné vnější zateplení zdi by tedy mělo přesahovat i na rámy. Je dobré si uvědomit, že v současné době izoluje většina dřevěných a plastových ráků tzv. eurooken hůře než kvalitní dvojsklo!

Pokud chceme nahradit špaletová okna, je vhodné nechat vyrobit nové okno obdobné konstrukce, které má ovšem vnější křídlo zasklené kvalitním izolačním dvojsklem.

součinitel prostupu tepla U [W/m².K]	
špaletové okno s obyčejným zasklením	2,7
dřevěné okno s dvojitým obyčejným zasklením	2,8
"eurookno" s běžným izolačním dvojsklem	2,8
"eurookno" s izolačním dvojsklem s mezerou mezi skly plněnou argonem a s pokovením	1,8 - 1,3
repasované špaletové okno, zasklení s pokovením	1,9 - 2,1

Tabulka 1: Parametry oken.

Repase oken

Jestliže jsou stávající okna v dobrém stavu, lze uvažovat o jejich repasi. Ta spočívá v opravě poruch, případně výměně závěsů a kování, instalaci těsnění a zejména výměně vnitřního skla. U menších křidel, která snesou větší zatížení, lze instalovat izolační

dvojsklo. Jinak se vnitřní sklo vymění za nové, s pokovením, které odráží tepelné záření do místnosti. Součinitel prostupu tepla se tak sníží přibližně o čtvrtinu.

Únik tepla větracím vzduchem

Pro dobrý pocit osob a z hygienických důvodů je nutno větrat všude tam, kde se zdržují lidé. To znamená, že vzduch v místnosti by se měl zcela vyměnit každé dvě hodiny. Ve většině domů je toto větrání zajištěno tzv. přirozeným způsobem, tedy pronikáním studeného vzduchu netěsnostmi mezi okenním křídlem a rámem (a únikem teplého vzduchu horní částí oken). Intenzita tohoto větrání se přitom mění podle venkovní teploty, síly větru a prakticky se nedá regulovat. Někdy je zbytečně velká (při větru vlají záclony), jindy nedostatečná. Nejsou-li v bytě lidé, je toto větrání nežádoucí; přitom spotřeba tepla na pokrytí ztráty tepla větráním tvoří třetinu až polovinu spotřeby (nezatepleného) domu. Proto má na úsporu velký vliv instalace okenního těsnění, případně instalace nových, dobře těsněných oken.

Nesmíme však nikdy zapomínat na větrání, jsou-li v domě lidé. Na trhu jsou okna, jejichž kování umožní "netěsnou" polohu nebo okna s větracím otvorem v rámu, jehož velikost se dá regulovat.

Větrat je však nutno i tam, kde vzniká vlhkost (kuchyně, koupelny), aby vlhkost nepronikala do stěn, které tak poškozují. V místě tepelných mostů (v koutech místností) může dojít i k růstu plísní. Řešením je eliminace studených koutů vnějším zateplením nebo zvýšením vnitřní teploty a větší intenzitou větrání.

Nová okna znamenají prakticky vždy zvýšení komfortu, třeba i kvůli snížení hluku z venkovního prostoru.

Ve vyšších panelových budovách je kromě větrání okny zajištěna výměna vzduchu také nuceným větráním centrální šachtou. U starších objektů je tento systém v provozu nepřetržitě. Jeho zapínáním v určitých intervalech na nezbytně nutnou dobu je možno ušetřit mnoho tepla, ale i elektrické energie pro pohon ventilátorů.

úprava topného systému

Zateplením či výměnou oken se sníží potřeba tepla až na polovinu. Je tedy nutno upravit vytápěcí systém, aby místnosti nebyly přetápěny - tím by zateplení ztratilo smysl. Základním opatřením je přenastavení stávající (obvykle ekvitermní) regulace. Dalším krokem by měla být instalace termostatických ventilů, které zabrání přetápění a umožní využít pasivní solární zisky. Současně musí být upraveny hydraulické poměry v systému, jinak nemusí ventily fungovat správně, mohou hlučet, klapat atd. Obvykle se na patě stoupaček osazují speciální armatury, případně se každá stoupačka nebo celý systém opatří oběhovým čerpadlem s elektronicky řízenými otáčkami.

snížení ztrát tepla v rozvodech

Izolace rozvodů i armatur a ventilů má velký význam nejen u otopné soustavy, ale také u rozvodů teplé vody. V bytových domech totiž teplá voda v potrubí stále cirkuluje, i když ji zrovna

nikdo nečerpá, aby byla ihned k dispozici i ve vzdálených částech domu, takže se teplo ztrácí během celého dne a celého roku. Značných úspor lze dosáhnout prostým vypínáním cirkulace v nočních hodinách.

legislativa

Zákon č. 406/2000 Sb. a vyhláška č. 213/2001 Sb. vyžaduje od větších spotřebitelů energií, aby na své budovy nechali zpracovat energetický audit. To se týká zejména bytových družstev a obcí, protože hranice roční spotřeby 35 tis. GJ představuje asi 500 až 700 bytů.

Majitelé budov se spotřebou vyšší než 700 GJ za rok (přibližně 14 bytů) musí při případné rekonstrukci domu postupovat tak, aby spotřeba tepla po rekonstrukci vyhovovala vyhlášce č. 291/2001 Sb. To musí prokázat již při žádosti o stavební povolení. Jedním z možných způsobů je nechat si zpracovat energetický audit (který může i prokázat, že požadavky vyhlášky není možno z technických či ekonomických důvodů splnit). Pro památkově chráněné budovy platí požadavky vyhlášky přiměřeně.

Všichni majitelé pak musí při rekonstrukci budovy v rozsahu, který vyžaduje vydání stavebního povolení, splnit požadavky ČSN 730540, která byla v roce 2002 novelizována. V praxi to znamená téměř vždy zateplit většinu konstrukcí budovy tak, aby vyhověly požadavkům normy. Na projekt, který to nerespektuje, by nemělo být vydáno stavební povolení. Norma definuje i tzv. energetický štítek budovy, podle kterého lze budovu hodnotit podle energetické náročnosti, podobně jako pračky nebo ledničky.

Na základě zákona č. 406/2000 Sb. a vyhlášky č. 152/2001 Sb. jsou majitelé budov povinni instalovat na otopná tělesa termostatické ventily (nebo jiný systém regulace, který umožní využití solárních a vnitřních tepelných zisků), a to nejpozději do konce roku 2004.

součinitel prostupu tepla U [W/m ² .K]	požadovaná hodnota	doporučená hodnota
venkovní stěny - zdi, panely	0,38	0,25
venkovní stěny - MIV	0,30	0,20
stěny a stropy k nevytápěným prostorům	0,60	0,40
ploché střechy	0,30	0,20
okna nová	1,80	1,20
okna upravená	2,00	1,35

Tabulka 2: Vybrané požadavky ČSN 730540-2.

energetický audit

Energetický audit najde různé možnosti, jak snížit náklady na energie v domě; nemusí jít jen o zateplení, ale třeba i přechod na jiné palivo. Audit také pomůže najít optimální tloušťku izolace, která závisí nejen na konstrukci domu, ale i na ceně tepla.

Například u venkovního zateplení tvoří cena vlastního izolantu jen asi 1/4 celkových nákladů. Největší část v celkovém rozpočtu tvoří kotvící prvky, lišty, lepicí a omítkové hmoty a ovšem i cena montáže a lešení. Proto není tloušťka izolace tím nejlepším místem, kde ušetřit na nákladech.

Díky auditu se může zadavatel rozhodnout mezi různými možnostmi úspor a má záruku, že investice byla optimální a že přinese očekávaný efekt. Audit může také napomoci při získávání státních dotací.

použitá a doporučená literatura

- [1] ČSN 730540-2
- [2] časopis Tepelná ochrana budov, vydává ČKAIT, Sokolská 15, 120 00 Praha 2.
- [3] Tichý, F., Mužík, V.: Zateplování budov. SIA, 1998.
- [4] Šála, J., Machatka M.: Zateplování budov v praxi. Grada, 2002.
- [5] Řehánek, J., Janouš, A., Kučera, P., Šafránek, J.: Tepelné technické a energetické vlastnosti budov. Grada, 2002.
- [6] Barták, K.: Nejčastější problémy při rekonstrukcích domů. Grada, 1998.
- [7] Barták, K.: Fasády a jejich rekonstrukce. Grada, 1996.

Vydal:

EkoWATT, středisko pro obnovitelné zdroje a úspory energie

Bubenská 6, 170 00 Praha 7

tel.: +420 266 710 247

fax: +420 266 710 248

e-mail: ekowatt@ekowatt.cz

<http://www.ekowatt.cz>, www.energetika.cz

Autoři textů: Jiří Beranovský, Karel Srdečný, Jan Truxa

Spolupráce: Radim Bařinka, František Hrdlička, Evžen Příbyl, Libor Šamánek, Jiří Vašíček, Jaroslav Knápek

Grafický návrh: Irena a Saša Mandić

Realizace: Helvetica & Tempora, spol. s r. o., Pod Kaštany 8, Praha 6

© EkoWATT, 2002

Podrobnější informace lze získat také v celostátní síti Energetických informačních a konzultačních středisek České energetické agentury (EKIS ČEA), jejichž seznamy jsou uveřejněny např. na internetové adrese <http://www.ceacr.cz>.

Publikace je určena pro poradenskou činnost a byla zpracována v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2002 - část A. Byla vydána díky laskavé podpoře České energetické agentury a Nadace Partnerství.

