

JAK A PROČ REKONSTRUOVAT (NEJEN) PANELOVÉ DOMY KOMPLEXNĚ ■ HOW AND WHY TO RECONSTRUCT (NOT ONLY) PREFABRICATED CONCRETE HOUSES IN THEIR COMPLEXITY

Jan Picpauer

Text článku je shrnutím jednoduchých principů, které je třeba zohlednit při rekonstrukci (nejen) panelových domů tak, aby výsledkem byl pasivní dům. ■ *This article summarizes simple principles that are necessary to take into account when reconstructing (not only) apartment houses built of prefabricated elements resulting in a passive house..*

Současné budovy spotřebují na svůj provoz kolem 40 % veškeré vyrobené energie (obr. 1). Počítáme-li navíc i výrobu materiálů, dopravu, výstavbu, údržbu a likvidaci staveb, je to nakonec více než 50 %. V České republice je to ještě více, budovy u nás jsou zodpovědné za 65 % konečné spotřeby tepla a za 49 % konečné spotřeby elektrické energie. Důvod musíme hledat především ve víře v zajištění našich energetických potřeb bratrským Sovětským svazem za minulé éry a také v jistém zpoždění aplikace energeticky efektivních myšlenek v době méně dávné.

Možnosti úspor jsou v případě budov vidět z obr. 2. Jejich energetickou náročnost lze snížit o víc než 80 % a ještě přitom zvýšit kvalitu bydlení. V případě rekonstrukcí s tak velkou úsporou hovoříme o tzv. faktoru 10 nebo také o **rekonstrukci do pasivního standardu**.

TÉMĚŘ NULOVÉ DOMY ANEB PODPORA V LEGISLATIVĚ

Koncept pasivního domu podporuje i EPBD II – Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov. S platností od roku 2020 mají všechny budovy spotřebovávat téměř nulové množství energie, což pasivní dům v kombinaci s obnovitelnými zdroji naplňuje.

U nás je EPBD II implementována:

- zákonem 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění novely zákona č.318/2012 Sb., s účinností od 1. 1. 2013,
- prováděcí Vyhláškou č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

V praxi to znamená postupné zpřísňování požadavků na energetickou náročnost budov až téměř po parametry nulového domu, počínaje veřejnými budovami a následně pro všechny novostavby i rekonstrukce; zavedení nákladově optimální úrovně (nejvýhodnější poměr investice a provozu) – to již dnes splňují domy pasivní, které spolu s úsporami navíc přináší vyšší standard bydlení, a povinné dokladování tzv. certifikátu energetické náročnosti pro budovy při výstavbě, prodeji nebo pronájmu – informace o provozních nákladech pořízovaného bytu.

SOUČASNÉ REKONSTRUKCE

V České republice je přibližně 1 200 000 bytů v panelových domech, z nichž přibližně polovina již prošla nějakou podobou rekonstrukce, ať již z důvodu jejich špatného stavu nebo později kvůli snížení provozních nákladů. Většinou se jednalo pouze o rekonstrukce dílčí (nikoli komplexní), které sice přinesly úspory (avšak pouze částečné v porovnání s těmi, kterých bylo možné dosáhnout), ale objevily se nečekané neduhy (vysoká vlhkost, kondenzace vody, plísně...) a navíc se současnou nekomplexní úpravou se většina vlastníků bytů či družstev finančně vyčerpal a další úpravy se dají čekat, až bude život-

nost stávajících úprav končit (což může být za třicet i více let) = uzamčení v nevyhovujícím stavu (tzv. Lock-In efekt).

PASIVNÍ REKONSTRUKCE – WIN-WIN STRATEGIE

Řešením stávajícího nevyhovujícího stavu je komplexní rekonstrukce do pasivního standardu. Pasivní dům (PD) má velice nízkou potřebu tepla na vytápění – do 15 kWh/m²rok, kterou lze pokrýt minimalizovaným vytápěcím systémem. Vedlejší kritérium – vytopitelnost pasivního domu pouze dohřevem přiváděného vzduchu vychází z definice a nastavení parametrů PD. Vzhledem k mírně odlišným klimatickým podmínkám v ČR (na rozdíl od Německa či Rakouska) se právě toto nedaří splnit, proto je nutný malý dodatečný otopný systém.

Nízké tepelné ztráty objektu umožní, že po většinu roku stačí tepelné zisky, které v běžných domech nehrají téměř žádnou roli. Jde o vnitřní zisky např. z pobytu osob (dospělý člověk při běžné fyzicky nenáročné činnosti vyprodukuje cca 100 až 200 W zářivého výkonu), či z provozu spotřebičů (lednička, pračka, vaření, žehlení, počítač, osvětlení, ...) a také o solární zisky okny. Pro příklad, místnost o 15 m² v pasivním domě má tepelnou ztrátu kolem 200 W, v běžném domě 1 200 W...

PRINCIPY NÁVRHU PASIVNÍHO DOMU

Pro návrh pasivního domu je třeba vycházet z následujících principů:

Nezastíněný pozemek a správná orientace domu – tento parametr u rekonstrukcí volit nelze, ale vhodnými (architektonickými) úpravami lze dosáhnout zlepšení.

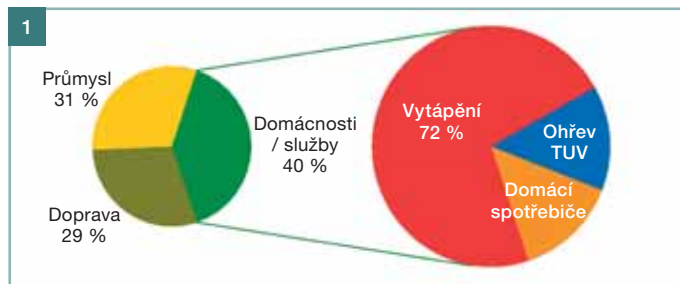
Kompaktní tvar – co nejnižší poměr ochlazované plochy objektu vůči jeho obestavěnému prostoru.

Paneláky mají díky své velikosti a tvaru tento poměr velice nízký, což je základním předpokladem pasivního standardu.

Dostatečná tepelná izolace obálkových konstrukcí – u rodinných domů je požadován součinitel prostupu tepla U kolem 0,1 až 0,12 W/m²K (cca 300 až 400 mm tepelné izolace), u větších kompaktních objektů může stačit i méně, 0,12 až 0,15 W/m²K.

U paneláku závisí tloušťka původní izolace na tom, kdy byl postaven. Před rokem 1979 (tj. před revizí tepelně technické normy ČSN 73 0540) byly obvodové stěny většinou jednovrstvé z lehkých betonů nebo vrstvené s tepelným izolantem o tloušťce 40 až 60 mm a měly tepelný odpor na úrovni cihelné stěny tloušťky 450 mm ($R_N=0,55$ m²K/W, $U_N=1,38$ W/m²K). Po revizi zmíněné normy (s požadavky $R_N=0,95$ m²K/W, $U_N=0,89$ W/m²K) byla tloušťka vložené tepelné izolace z původního polystyrenu zvýšena na 80 až 100 mm. Vzhledem k současné kvalitě panelů je však potřeba počítat s hodnotami U vyššími, vždy je nutné zjistit konkrétní skladbu panelů a jejich stav. Při dnes běžných tloušťkách kontaktního zateplení 120 mm EPS vychází U_N kolem 0,2 W/m²K, což se sice blíží hodnotám současnou normou doporučeným pro pasivní domy, ale výsledný efekt zateplení je podstatně degradován neřešenými tepelnými mosty.

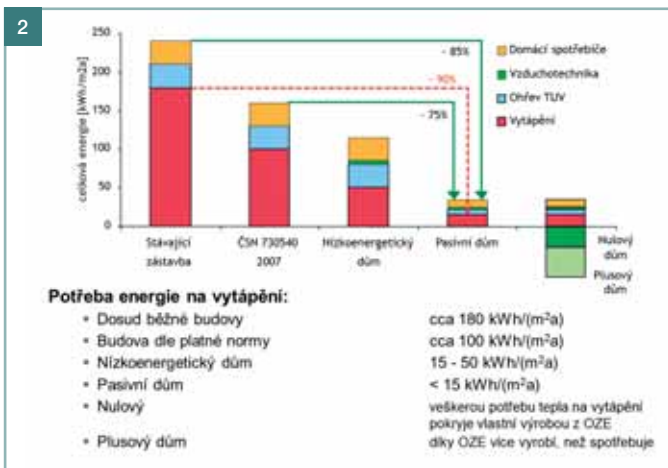
Pro pasivní standard může být postačující tloušťka zateplení obvodových panelů od 200 do 240 mm (tedy výsledných cca 300 mm, s U_N pod 0,15 W/m²K). U střech záleží na tom, zda jsou jednoplášťové či dvouplášťové, na jejich skladbě, stavu a také např. na výšce atiky. Existuje mnoho variant možnos-



Obr. 1 Využití veškeré vyrobené energie (zdroj: Eurostat)

■ Fig 1 Utilizing all produced power (source: Eurostat)

Obr. 2 Potřeba energie na vytápění pro různé typy objektů (zdroj: CPD) ■ Fig 2 Power requirement for heating for different types of objects (source: CPD)



tí zateplení a jejich návrh je nutné založit na podrobném statickém technickém průzkumu. Lze doporučit tloušťky izolací 300 mm a více. Stropy nad technickým podlažím (v suterénu či přízemí) je vhodné zateplit v tloušťce alespoň 120 mm, s vytažením tepelné izolace na stěny do vzdálenosti 0,5 m pod strop.

Odstranění tepelných mostů – ty mohou za zvýšené úniky tepla (pokud by se v pasivním domě neřešily, zvedly by potřebu tepla na vytápění až na dvojnásobek!), ale také za chladné povrchy, tepelný diskomfort, kondenzaci vlhkosti a růst plísní. Při rekonstrukcích se některé tepelné mosty dají odstranit jen obtížně, např. v patě zdiva.

U paneláků jsou nejčastější tepelné mosty v místě osazení oken. Ideálním řešením je vysazení okna do tepelné izolace – tzv. předstěnová montáž. Další často neřešený tepelný most je v místě balkonových desek či lodžii. Částečným řešením může být zasklení lodžii (prostor lodžie je nutno větrat, nebo záměrně provést ne zcela těsný kvůli kondenzaci vody), úplným řešením je provést je znovu jako samostatné (předsažené) konstrukce, za kterými probíhá vrstva izolace v nezmenšené tloušťce. Tepelným mostem je i nezateplený sokl, který lze vyřešit buď izolací z nenasáklavého materiálu (XPS, Perimetr) nebo lze podzemní část stěny zateplit pomocí zásypu štěrku z pěnového skla.

Kvalitní okna – v zimě jsou významnými zdroji tepla (pokud slunce svítí, fungují jako radiátory). Maximální součinitel prostupu tepla oknem pro pasivní standard je $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, tomu odpovídají tepelně izolované rámy a trojskla s $U_g \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tzv. solární skla mají při $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ solární součinitel g kolem 0,62 až 0,63 a mají tedy aktivní energetickou bilanci (v zimě víc tepla získají, než jimi unikne). „Teplé“ meziskelní rámečky by dnes už měly být samozřejmostí (omezují tepelný most a tím rosení skel při okrajích). Výhodná jsou okna nové generace s rámy nízkými a širokými, které lze celé ukryt do vrstvy tepelné izolace (venkovního zateplení). S okny úzce souvisí jejich účinné stínění, které brání nechtěným solárním ziskům od jara do podzimu a přispívá k letní stabilitě interiéru.

Pouze v případě hlubšího vnitřního parapetu může být v panelácích přípustné osazení okna do původního místa, tedy za ozub v panelu, pro které jsou vhodná okna nové generace s nízkými rámy, jež lze celé ukryt do vrstvy venkovního zateplení. Nevýhodou může být poměrně hluboké venkovní ostění, které více stíní a také snižuje využitelné solární zisky. To lze částečně redukovat pomocí zkoseného ostění. Pro reálnou aplikaci je vhodné (či spíše nutné) použít prefabrikované tvarovky z tepelného izolantu vyřezané do požadovaného tvaru.

Vzduchotěsnost – každý objekt by měl být do určité míry vzduchotěsný nejen kvůli zamezení nežádoucích úniků tepla, ale především kvůli spolehlivosti a životnosti konstrukcí.

Pro panelové domy je důležité utěsnění přípojovací spáry oken a instalační šachty. Je nutné dbát i na souvislé provedení vnitřních omítek včetně napojení všech prostupů (instalací) a napojení na navazující konstrukce.

Větrání – pro dosažení pasivního standardu je nutné řízené větrání s rekuperací, které navíc dokáže zajistit potřebný komfort a tepelnou pohodu. Koncepce větrání je jednoduchá. Čerstvý ohřátý vzduch se přivádí do obytných místností a prochází přes chodby, které současně provětrává. V místech vzniku znečištění nebo vlhkosti, jako jsou kuchyně, WC nebo koupelna, je odtažován. Vzduch pak prochází rekuperačním výměníkem, který zajistí výměnu tepla mezi nasávaným čerstvým vzduchem a ohřátým odpadním vzduchem. Výměňníky dosahují účinnosti přes 90 % a pouze zbylých pár stupňů je nutno dohřát.

V panelových (obecně bytových) domech existují dvě možnosti instalace řízeného větrání s rekuperací – decentralní systém, který umožňuje individuální instalaci jednotlivě pro každý byt, a centrální systém, kdy je pro všechny byty nad sebou jedna centrální větrací jednotka s rekuperačním výměníkem společná (osazená buď ve sklepě, nebo na střeše).

Vytápění – vzhledem k potřebě velice nízkého výkonu jen po dobu několik málo týdnů či spíše dnů v roce se vytápění v pasivním domě značně liší od zažitých představ. Díky povrchovým teplotám ochlazených konstrukcí (stěn, oken, podlah, stropů) je možné umístit otopné těleso kamkoli (např. i na vnitřní stěnu či nade dveře) a tím se radikálně zkrátí a zjednoduší rozvody. Tělesa vycházejí i při nízkém teplotním spádu (typicky 50/40 i 45/35) malá, takže nezabírají mnoho místa.

Při rekonstrukcích do pasivního standardu se rapidně změnila požadavky na stávající otopnou soustavu a způsob jejího provozu. Pokud je už na hranici své životnosti, je vhodné udělat novou odpovídající novému provozu a zároveň uvažovat o výměně zdroje tepla, příp. o jiném způsobu ohřevu teplé vody. Jestliže je žádoucí zachovat stávající, je nutné kromě osazení termostatických ventilů otopnou soustavu přeregulovat (na nižší teplotní spád, jiné tlakové poměry). Správnou termohydraulickou regulací se lépe využijí tepelné zisky, lépe se distribuují teplo a soustava není hlučná. Tepelné zisky mohou pokrýt až 40 % z celkové bilance potřeby tepla na vytápění (vlivem špatně vyregulované otopné soustavy je v reálném provozu využito pouze 10 až 12 %).

Literatura:

- [1] Interaktivní model panelákového bytu, Centrum pasivního domu, doprovodný program na IBF 2013
- [2] Beranovský J., Srdečný K., Vogel P. a kol.: Pasivní panelák? A to myslíte vážně?, Ekowatt, 2011
- [3] Informační listy – Centrum pasivního domu, 2012
- [4] Příručka typologií obytných budov s příklady opatření ke snížení jejich energetické náročnosti, STÚ – K, a. s., 2011
- [5] Drápalová J.: Regenerace panelových domů krok za krokem, ERA vydavatelství, 2006

Ohřev vody – přípravu teplé vody lze sloučit s vytápěním.

Snížení spotřeby teplé vody lze dosáhnout např. osazením úsporných armatur, perlátorů apod., změnou návyků obyvatel, využitím myček nádobí místo mytí ve dřezu pod tekoucí vodu apod., a také důslednou izolací rozvodů teplé vody (vč. cirkulačního potrubí), příp. využitím časově spínané cirkulace.

Zdroj tepla – podstatné je správné dimenzování jeho výkonu pro daný objekt a jeho navrhované využití.

Možností je mnoho a nelze paušalizovat, která je výhodnější. Je nutné všechny okolnosti posuzovat individuálně a komplexně (investiční náklady, náklady spojené se změnou dodavatele, provozní náklady, jiné výhody pro obyvatele – např. nižší sazba na elektřinu, ale i možnosti financování, návaznost na územní energetickou koncepci apod.). Vhodné je nechat si zpracovat nezávislou odbornou studii, která zhodnotí energetický a ekonomický přínos využití jiného (dalšího) zdroje tepla.

Úsporné spotřebiče – při velmi nízké spotřebě energie k vytápění a přípravě teplé vody roste podíl spotřebičů na celkové energetické náročnosti budov (může činit až 30 %). Díky moderním úsporným spotřebičům lze spotřebu elektřiny výrazně snížit.

Poučený uživatel – přestože pasivní domy fungují na jednoduchých principech a obejdou se bez složitých technologií, dosažení maximální úspory spotřebované energie (a tím minimalizace provozních nákladů) je do značné míry závislé na chování uživatelů. Je proto žádoucí, aby každý obyvatel byl srozumitelnou formou poučen o výhodách bydlení v pasivním domě (bytě) a také o specifikách jeho užívání, např. kdy je možné větrat okna a kdy je účelné je mít zcela zavřená (bez mikroventilace), jaké jsou možnosti individuálního nastavení teploty a intenzity větrání, o nutnosti pravidelné výměny filtrů v lokálních větracích jednotkách (při jejich zanesení se významně zvyšuje spotřeba elektřiny ventilátorů a snižuje se schopnost jejich filtrace), o vhodných způsobech omezení spotřeby vody a energií apod.

ZÁVĚR

Snížit energetickou náročnost budovy (ať novostavby, či rekonstrukce) je možné efektivně pouze při využití všech výše uvedených principů, nezbytný je **komplexní návrh**. Ne vždy (zejména při rekonstrukcích) jsou podmínky ideální a potom je možné některý princip posílit tak, aby bylo dosaženo stejného efektu. K dosažení nákladově optimálního řešení je nezbytná **optimalizace** jednotlivých opatření.

„Při optimalizaci je nutno vzít v úvahu hledisko ekonomické a hledisko spotřebované primární energie. Obě hlediska je nutno zvažovat jak u výběru materiálů, zejména u použitých izolačních hmot, tak u volených technologií vytápění a větrání.

Jako asi nejdůležitější příklad uvedme, že elektrická energie je v ČR vyráběna a distribuována s celkovou účinností cca 1/3. Cena elektřiny a plynu má a bude si držet zhruba stejný poměr (skutečný odběr/vyrobená energie). Jestliže snížíme spotřebu energie na vytápění na 1/3 a přejdeme z plynové kotelny na přímotopy, ani neušetříme, ani nesnížíme

PASIVNÍ PANELÁK? A TO MYSLÍTE VÁŽNĚ?

Jiří Beranovský, Karel Srdečný, Petr Vogel a kol.



Pasivní či nízko-energetický standard zní ve spojení s panelovým domem téměř utopicky. Výzkum, jehož výsledkem je i tato kniha, však jednoznačně ukazuje, že to možné je. Z ekonomického hlediska a ve světle moderních technologií dokonce ani jiný způsob rekonstrukce nemá opodstatnění.

Kniha shrnuje užitečné informace o panelových domech a cestách k jejich efektivní rekonstrukci. Na-

leznete zde jednak faktické údaje, sesbírané z různých, často již nedostupných zdrojů, a jednak popisy a hodnocení široké škály úsporných opatření, která vycházejí z nejnovějších trendů a technologií.

Publikace je určena bytovým družstvům a sdružením vlastníků, ale i odborníkům a studentům. Čtenáři zde najdou doporučení, jak provést rekonstrukci panelových domů tak, aby minimalizovali energetickou náročnost objektu a tedy i náklady na provoz jejich bytu a zároveň dosáhli moderního bydlení s nadstandardní kvalitou vnitřního prostředí.

Úsporná opatření jsou encyklopedickou formou přehledně rozčleněna do kapitol popisujících jednotlivé skupiny úsporných opatření tak, aby čtenář rychle našel informace, které právě potřebuje. Schéma těchto kapitol je jednoduché. Po obecném úvodu jsou popsána konkrétní úsporná opatření, která jsou následně vyhodnocena z hlediska úspor energií a ekonomické efektivity. Pro snadnější orientaci v knize jsou v každé kapitole umístěny odkazy na související informace uvedené v dalších kapitolách. Na konci knihy je zařazeno vysvětlení základních pojmů s matematickými a fyzikálními doplňky.

Vydavatel: EkoWATT, Centrum pro obnovitelné zdroje a úsporu energie, 2011
136 stran, měkká vazba; Cena: 279 Kč; ISBN: 978-80-87333-07-05

emise. To samé platí pro přechod z plynové kotelny na zdroj s tepelným čerpadlem s celoroční účinností 1/3 a samozřejmě i u nuceného větrání, kde zpětným získáním tepla ušetříme 2/3 tepla na vytápění z plynu na úkor celoročního elektrického odběru motorů vzduchotechnických jednotek.

Pečlivý návrh je proto velice důležitý. Při špatném návrhu zaplatíme jen spoustu izolace a zařízení a ušetřit můžeme jen přechodem na „ekologický“ tarif.“ (poznámka lektora)

Neméně důležité je však i hledisko zdravotní. V zimním období nelze zajistit dostatečnou kvalitu vnitřního vzduchu a úspory tepla jinak než řízeným větráním s rekuperací. Nejčastější výhodou zmiňovanou obyvateli různých pasivních domů nejsou kupodivu úspory, ale komfort a zdravé vnitřní prostředí (čerstvý vzduch).

Další přibližně polovina panelových objektů tedy dosud čeká na svou úpravu. Pokud tato úprava bude pojata jako komplexní rekonstrukce, pak je to výhra pro všechny – pro obyvatele i pro společnost.

Text článku byl redakčně zkrácen a posouzen odborným lektorem.

Ing. Jan Picpauer
Centrum pasivního domu
Údolní 33, 602 00 Brno
e-mail: jan.picpauer@pasivnidomy.cz
www.pasivnidomy.cz

