

Ing. Jaroslav ŠAFRÁNEK, CSc.
Centrum stavebního inženýrství a.s.

Regenerace panelových budov

Regeneration of Panel-type Buildings

Recenzent
Ing. Zdeněk Lerl

Autor příspěvku informuje o stavu dvou milionů bytů vystavěných v České republice v průběhu čtyřiceti let 1950 až 1990 stavebními soustavami, které používaly převážně technologie s prefabrikovanými stavebními dílci – panely. Současně informuje o postupech jejich oprav a modernizací, včetně zpráv o institucích, které se zabývají přípravou, zpracováním a ověřením technologických postupů oprav a modernizací.

Klíčová slova: panelové budovy, stavební soustava, diagnostika staveb

The author of the contribution informs on conditions of about two million existing buildings in the Czech Republic built in the course of forty years of 1950 to 1990 by construction systems having predominantly used the technology with prefabricated structural elements – panels. At the same time, he informs about procedures for their repairs and modernizations, including reports on institutions being engaged in the preparation, processing and verification of the technological procedures of repairs and modernizations.

Key words: panel-type buildings, construction system, construction diagnostics

Bytové stavby postavené panelovou technologií výstavby představují v současné době převážnou část bytového fondu. Jejich výstavba začala po roce 1950 tzv. blokovou technologií výstavby stěnových konstrukcí a pokračovala od roku 1960 výstavbou technologií velkoplošných deskových prvků a končila až po roce 1990. Vlivem nedostatečné či chybějící údržby došlo k značnému poškození stavebních konstrukcí, snížení technické životnosti až k ohrožení stability některých konstrukcí a budov.

Centrum stavebního inženýrství a.s., který je následníkem Výzkumného ústavu pozemních staveb, a který stál u zrodu panelových budov a vývoje jednotlivých stavebních soustav, byl pověřen řešením státního úkolu „Regenerace panelových budov – Stavební fyzika, energetika a požární bezpečnost“. Spolu s dalšími spolupracujícími organizacemi jako STÚ – K a.s., STÚ – E a.s., TZUS a.s., PAVUS a.s., a KERAMOPROJEKT a.s. se podařilo zpracovat a vydat řadu publikací s názvem „Komplexní regenerace panelových budov konstrukční soustavy ...“ Tyto publikace byly samostatně zpracovány pro všechny typy realizovaných stavebních soustav od Ss G 40 realizované od roku 1950 a po Ss VU – ETA a Larsen-Nielsen realizované do roku 1990. Vydávání závěrečných publikací předcházelo stanovení postupů pro potřebnou diagnostiku panelových budov před jejich regenerací, stanovení technologických postupů sanace narušených konstrukcí a stanovení zásad pro snížení energetické náročnosti při provozu budov, zásad pro zlepšení požární bezpečnosti, akustických vlastností či bezpečnosti při užívání budov.

VÝVOJ KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ PANELOVÝCH BUDOV

Vývoj konstrukčního řešení stavebních objektů probíhal v ČR od roku 1940 na vývojovém pracovišti fy BAŤA ve Zlíně a pokračoval až do konce 80. let minulého století na výzkumných a vývojových pracovištích v rámci stavebnictví. Tomu odpovídalo i výsledné technické řešení jednotlivých stavebních soustav. Vedle celostátně realizovaných soustav existují různé krajské materiálové varianty, lišící se nejen rozpony, ale i materiály použitými na obvodové konstrukce, neodpovídají i tepelné odpory obalových konstrukcí. Na stěnové konstrukce byly po roce 1950 využívány pláště z lehkých betonů s organickými příměsími (G 40) a později lehké betony s lehkým kamenivem, jako jsou struskobetony, keramzitbetony, betony z křemeliny apod. Vzhledem k častým poruchám pláští z lehkých betonů (objemové změny), byly tyto pláště postupně nahrazovány vrstvenými plášti s využitím pěnového polystyrenu jako hlavního tepelně izolačního materiálu. Tloušťka tepelně izolační vrstvy byla např. u stavebních soustav T 08B, VVÚ-ETA 40 mm, po revizi

ČSN 73 0540 v roce 1979 se zvýšila na 80 mm a po roce 1985 již se začínaly realizovat stěnové konstrukce s tl. PPS 100 mm.

Vývoj tepelně technických vlastností střešních konstrukcí byl v podstatě shodný s vývojem konstrukcí stěnových. Zatímco se u prvních stavebních soustav realizovaly střechy s půdním prostorem (T16 a T16S), byly u dalších stavebních soustav realizovány střechy ploché jednoplášňové, výjimečně dvouplošňové (G 40, TO6B KV.) Právě ploché střešní konstrukce byly největší slabinou panelových objektů.

Vývoj okenních a dveřních konstrukcí vedl od prvních stavebních soustav k postupnému zvyšování poměru plochy okenních konstrukcí k ploše místnosti. Zatím co u Ss G40 byl tento podíl 15 %, byl u posledních stavebních soustav VVÚ-ETA, P I. I. 22 %. Zvýšení tohoto podílu nebylo vyvoláno pouze zvyšováním plochy oken, ale rovněž zmenšováním průměrné plochy obytných místností. U všech stavebních soustav byla osazována dřevěná zdvojená okna se součinitelem prostupu tepla $U \leq 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Spotřebu tepla v panelových objektech ovlivňovaly, kromě již uvedených tepelně technických vlastností obalových konstrukcí hlavní aspekty a to tepelné ztráty větráním a režim vytápění. Výměna vzduchu v bytech byla závislá na infiltraci spárami oken a dveří. Vlivem nízké kvality oken, kdy docházelo k deformaci okenních rámu a křídel, byly výměny vzduchu v bytech nadměrné, daleko přesahující hygienické požadavky. Zvýšené tepelné ztráty větráním byly nahrazovány vyššími toky tepla do objektů, což často vedlo k přetápění bytů až na teploty 26 °C u vnitřního vzduchu. Teplota vnitřního vzduchu se regulovala pouze uzavíráním ventilů (pokud byly provozuschopné) či větráním otevřenými okny.

REGENERACE STATICKÝCH VLASTNOSTÍ PANELOVÝCH BUDOV

Návrhy regenerace panelových objektů vycházejí z podrobných průzkumů stavu objektů. Stavební průzkumy byly zaměřeny na následující oblasti:

- mechanická pevnost a stabilita;
- požární bezpečnost;
- zdravotní nezávadnost;
- bezpečnost při užívání;
- ochrana proti hluku;
- ochrana tepla a úspora energie.

Při průzkumech objektů všech hodnocených stavebních soustav bylo zjištěno, že ani u jedné soustavy nebyly zjištěny takové závady statického

charakteru, které by hrozily vážným poškozením či destrukcí objektu. Naopak velké závady byly zjištěny u hledisek ostatních.

Z průzkumů vyplývají konkrétní závěry. Za jedno z nejdůležitějších hledisek je hledisko statických vlastností. Z hodnocení vyplývá, že na straně jedné žádná z dosud hodnocených dříve navržených stavebních soustav nespĺňuje požadavky současných norem, ale na druhé straně nebyl při průzkumech nalezen objekt, který by vykazoval závažné statické poruchy. Hlavní vady a poruchy nosných skeletových a navazujících konstrukcí jsou způsobeny následujícími vlivy:

- relativně nízký stupeň poznání při navrhování montovaných konstrukcí;
- nedodržení norem při konkrétních aplikacích;
- nedodržení předepsané technologie výroby dílců, jejich přepravy a montáže;
- nedokonalá kontrola kvality montáže;
- volba nevhodných stavebních materiálů pro dokončovací práce;
- stárnutí a degenerace stavebních hmot;
- negativní vlivy a účinky na stavby – zhoršený stav životního prostředí.

Uvedené nedostatky se promítaly do všech sledovaných vlastností staveb. Konkrétní nejrozšířenější vady jsou u základů objektů, kde v důsledku rozdílného sedání dochází k trhlinám jak u vnějších, tak i u vnitřních nosných i nenosných konstrukcí. Protože řada objektů postavených z montovaných skeletů má obvodové pláště z lehkých betonů, jsou trhliny v obvodových panelech zdrojem zvýšeného obsahu vlhkosti, což vede ke zhoršení tepelně technických vlastností konstrukcí a budov.

Stejné problémy jsou i u dalších disciplín jako jsou stavební akustika, požární bezpečnost a bezpečnost při užívání staveb.

Ze zjištěných vad a poruch vyplývají na základě odborného posouzení požadavky na statické zajištění konstrukcí obvodového pláště, případně souvisejících vnitřních nosných konstrukcí :

1. Obvodový plášť

- Oprava korozních poškození obvodových dílců a atik.
- Dodatečné kotvení separovaných částí vnějších vrstev sendvičových dílců.
- Oprava, podchycení, dodatečné kotvení nebo odstranění stávajících vadných dodatečných zateplení a přízdívek.

2. Lodžie

- Kontrola spojení předsazených lodžii s vnitřní nosnou konstrukcí zábradlovou výztuží.
- Zesílení havarovaných styků a oslabených stropních lodžiových dílců vložením výztuže do dutin stropních dílců a do styků a jejím obetonováním.
- Kontrola kotevních profilů zábradlí na bočních stěnách lodžii.
- Oprava korozních vad železobetonových konstrukcí (obnažená, koroďující výztuž).
- Oprava narušených styků stropních a stěnových lodžiových dílců.
- Revize detailu kotvení sloupků zábradlí, překotvení sloupků zábradlí na bok lodžie.
- Sanace poškozených úložných ozubů, resp. rozšíření úložné délky stropních lodžiových dílců, které byly osazeny na stěnové dílce s nedostatečným uložením, ocelovými konzolami.
- Uvolnit prostor dilatačních spár od zbytků stavebních materiálů a tím umožnit správnou funkci.

3. Sanace železobetonových zábradlí lodžii

- Kontrola kotvení zábradlí k příčným stěnám lodžie.
- Oprava korozních vad na vnějším povrchu zábradlí.
- Ošetření zábradlí povrchovou úpravou s vysokým difúzním odporem proti pronikání kyslíčnicku uhličitého (protikarbonatizační bariéra).

4. Atiky a střechy

- Kontrola, případně zesílení statického zajištění atik, zejména mezi-lehlého kotvení ke stropním dílcům
- Dodatečné zesílení kotvení atik.
- Zlepšení poměrů kotvení atik a říms a snížení namáhání tohoto kotvení zřízením dilatační spáry ve skladbě jednoplášťové střechy po obvodu, která zamezí namáhání atik objemovými změnami tuhých vrstev střešního pláště způsobenými kolísáním teploty.
- Oprava korozních poškození železobetonových konstrukcí střešních nástaveb.

REGENERACE TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ KONSTRUKCÍ A ENERGETIKY BUDOV

Další důležitou oblastí, na kterou byla regenerace panelových budov zaměřena, byly tepelně technické vlastnosti konstrukcí a energetika budov. Stavební řešení objektů odpovídá normám a předpisům platným v době realizace. Navrhované postupy regenerace však musí vyhovovat současným požadavkům. Jedním z nejdůležitějších kritérií, na které jsou regenerace zaměřeny, je požadavek na snížení spotřeby tepla na provoz objektů. Stavební opatření zaměřená na úsporu energií nemají dopad pouze na energetické vlastnosti budov. Např. dodatečnými tepelnými izolacemi se dosáhne značného zlepšení mechanických vlastností objektu (zmenší se objemové teplotní a vlhkostní dilatace) a zabrání se zatékání srážkové vody styky a spoji panelů, což je nejčastější závada panelových budov.

Snížení spotřeby tepla na vytápění v panelových objektech byla v rámci programu řešena následujícími opatřeními:

- a) dodatečné tepelné izolace stěnových konstrukcí, střešních konstrukcí a stropů pod či nad nevytápěnými prostory;
- b) repasí, úpravou či výměnou oken a vnějších dveří za okna a dveře s výhodnými tepelně technickými vlastnostmi;
- c) regulací dodávky tepla do jednotlivých místností objektů tak, aby byla zajišťována tepelná pohoda a využití pasivního solárního záření.

Návrh dodatečných tepelných izolací vychází z uplatnění kontaktních zateplovacích systémů s účinnými tepelnými izolanty jako pěnový polystyren či desky z minerální plsti. Tloušťka tepelné izolační vrstvy je navrhována tak, aby byla zajištěna optimální vazba mezi dosahovanými úsporami energie a investičními náklady na regeneraci objektů z hlediska spotřeby tepla na vytápění. Navrhovaná tloušťka tepelné izolační vrstvy má omezení jednak v možnosti dokonalého kotvení této vrstvy k podkladu, což je důležité hlavně u podkladů na bázi lehkých betonů a dále z hlediska tzv. „vytěžitelnosti“ tepelné izolační vrstvy s ohledem na ostatní tepelné ztráty, např. okny a dveřmi a to prostupem i infiltrací.

Rozhodující pro zajištění úspor energie v panelových objektech je správné navržení úsporných oken a dveří. Vzhledem ke stáří objektů a technickému stavu oken se stále více prosazuje výměna oken a vnějších dveří. Velmi často byla navrhována okna s vysokou těsností, která omezují výměnu vzduchu v bytech tak, že se dostává pod hygienické minimum.

Nezbytnou součástí navrhovaných opatření je regulace dodávky tepla v jednotlivých místnostech. Otopná soustava musí být upravena tak, aby umožňovala zónování, tj. uzavírání jednotlivých větví např. na osluněné straně objektu. Dále regulační systém musí mít odezvu u zdroje tepla, aby nedošlo lokálním uzavíráním k přetápění ostatních místností.

REGENERACE Z HLEDISKA ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOSTI PANELOVÝCH BUDOV

Hlavní problémy z hlediska zdravotní nezávadnosti panelových budov spočívaly v aplikaci zdravotně závadných materiálů jako jsou asbesto-

mentové kanalizační svody u některých starších stavebních soustav a dále problémy s výskytem plísní v bytech. V publikacích je uveden podrobný rozbor příčin vzniku plísní a návrhy na jejich odstranění.

REGENERACE Z HLEDISKA STAVEBNÍ AKUSTIKY

Nezbytným předpokladem ochrany před hlukem v místnostech budov je zabezpečení normativních požadavků na neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi v budovách a normativních požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí. Konstruktivní soustavy panelových budov jsou řešeny jako soustava příčných a podélných nosných stěn, vzájemně spojených v každém podlaží tuhou vodorovnou deskou složenou z jednotlivých panelů, a zálivky s výztuží, která tyto panely spojuje v jeden celek. Nenosné průčelí, obvykle podélné, je navrženo z vrstvených panelů parapetních, tepelně izolačních, zavěšených v každém podlaží, a ze samostatně montovaných okenních pruhů a meziokenních vložek. Štítové stěny jsou řešeny jako stěny nosné, opatřené z vnější strany ochrannou betonovou vrstvou na polystyrénové izolaci. Horizontální dispozice tohoto typu není z akustického hlediska příliš výhodná, protože většina chráněných obytných místností je rozložena kolem schodišťového prostoru. Také dispoziční umístění bytového jádra není z akustického hlediska příliš zdařilé. Regenerace panelových budov z hlediska stavební akustiky vychází z úprav stropních a podlahových konstrukcí, svislých vnitřních dělicích konstrukcí, oken a obvodového pláště a bytových jader.

REGENERACE Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI STAVEB

Vázným problémem při regeneraci panelových budov bylo zajištění požadavků na požární bezpečnost staveb. Bylo konstatováno na základě rozborů požárů panelových objektů, že požární odolnost nosných a požárně dělicích konstrukcí nevyžaduje žádné podstatné opatření. Avšak bytová jádra z umělých hmot a rozvody vzduchotechniky ze skelných laminátů spolu s vedením stoupaček plynu představují vážné požární nebezpečí. Proto byla v rámci řešení úkolu „Regenerace ..“ vypracována revize ČSN 73 0834 „Požární bezpečnost staveb – Změny staveb.“

Hlavní problém z hlediska požární bezpečnosti staveb nastává při aplikaci dodatečných tepelných izolací stěnových konstrukcí. Konstrukce dodatečného zateplení obvodových stěn musí mít tepelně izolační vrstvu alespoň z těžce hořlavých hmot s výškou polohy do 22,5 m a z nesnadno hořlavých hmot, jsou-li umístěny u požárních úseků s výškou nad 22,5 m.

MOŽNOSTI ENERGETICKÝCH ÚSPOR V PANELOVÝCH OBJEKTECH

Realizace regeneračních opatření představují značné finanční náklady. Protože značná část panelových bytů je obývána občany v penzijním věku, nelze počítat s výrazným spolufinancováním stavebních úprav nájemníky či majiteli bytů. Proto byla vyhlášena vládou ČR řada programů na spolufinancování oprav panelových domů. Nejvýznamnější z nich je program „Panel“, který poskytuje dotaci na část úroků z poskytnutého úvěru. Po počátečním pomalším rozběhu je nyní převážná část investic na regeneraci panelových budov hrazena z tohoto programu.

Možnosti úspor energie při provozu panelových budov jsou značné. Podle studie URS Praha je v panelových bytech cca 2 000 tis. bytů s výraznou spotřebou energie na vytápění objektů. Z již realizovaných regenerací panelových budov vychází následující možnosti snížení spotřeby energie v objektech – viz tab. 1.

Tab. 1 Snížení spotřeby energie v panelových budovách po regeneraci

Stavení soustava	Snížení spotřeby energie o [%]
G 40	65
G 57	60
T 08B	50
VVU – ETA	30 až 40
Larsen – Nielsen	30

Realizací úsporných opatření vycházejících z dobře vypracovaného energetického auditu lze dosáhnout značných energetických úspor. Úspory energie jsou nejvyšší u stavebních soustav realizovaných v 50. až 60. letech minulého století. Naproti tomu dochází při realizaci úsporných opatření k řadě chyb. Je to zejména nedodržení technologie dodatečných tepelných izolací, osazení nových oken či vnějších dveří s vysokou těsností bez zajištění hygienicky nutných výměn vzduchu, nerespektování tepelně akumulčních vlastností budov při nastavení regulace dodávky tepla do místností a další.

Použité zdroje:

- [1] Kučera, P.: Pomoc při regeneraci panelových budov. Článek v časopisu „Stavítel“ – 2006
- [2] Kolektiv autorů: Komplexní regenerace panelových budov stavebních soustav G 40 až B 70. CSI a.s. Praha – 1998–2002
- [3] Šafránek, J.: Tepelně technická a energetická problematika regenerace panelových domů. Sborník z konference TOB 2002. ■