

PILOTNÝ PROJEKT SYSTÉMOVEJ PORUCHY BALKÓNŇOV SO ZAMERANÍM NA ODSTRÁNENIE TEPELNÉHO MOSTA

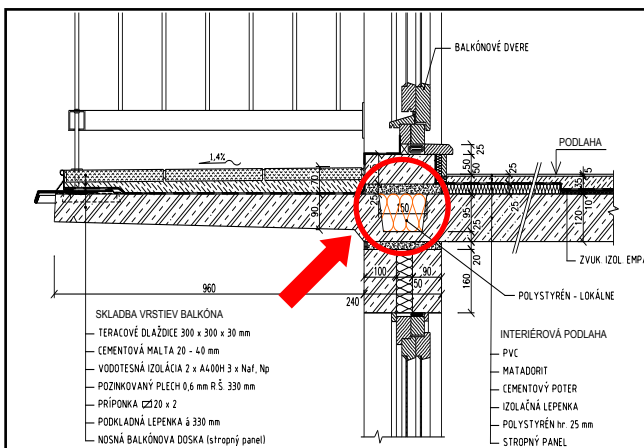
Pilotný projekt obnovy balkónov bol riešený v rámci Vedecko-technického projektu (VTP) 2811001800: Pilotný projekt obnovy bytovej stavby (PV-2, balkóny, lodžie), etapy 01: Obnova vystupujúcich konštrukcií.

Ako reprezentant obnovy balkónov so zameraním na elimináciu pôsobenia tepelného mosta bol navrhnutý bytový dom realizovaný v panelovej konštrukčnej sústave T 06 B Nitra (NA). Materiálom balkónovej dosky bytových domov realizovaných technológiou liaty betón (pozri informačný list 1/2002) bol v prevažnej väčšine vystužený keramzitbetón. Typickým materiálom na zhotovenie balkónovej dosky je železobetón.



Pohľad na zadnú fasádu a štít – pôvodný stav
Original view on the back facade and the gable

V pôvodnom projektovom návrhu bola snaha aspoň čiastočne eliminovať tepelný most vkladáním tepelnej izolácie z penového polystyrénu v mieste prechodu balkónovej dosky obvodovým plášťom.



Pôvodné konštrukčné riešenie balkóna T 06 B NA
Original design solution of the balcony T 06 B NA

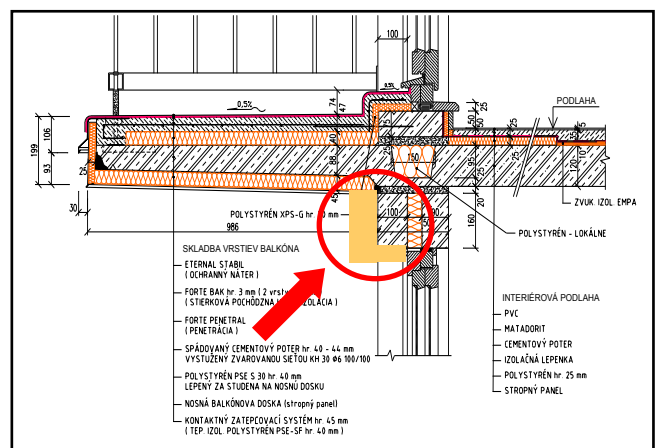
The pilot project to upgrade the balconies was resolved within the Research-technical project 2811001800: Pilot project for the upgrading of a residential house (PV-2, balconies, loggias), phase 01: "Upgrading of extended structures."

The residential house, which was constructed in the T 06 B Nitra (NA) panel design system, was proposed as a representative for balcony upgrading oriented towards the elimination of the impacts of a thermal bridge. The balcony board material of those dwelling buildings, installed using cast concrete technology (see information sheet 1/2002), was mostly reinforced keramzite concrete. The usual material for the production of balcony board is reinforced concrete.



Chýbajúci prierez nosnej dosky balkóna v mieste kotvenia zábradlia, výstuž ošetrená antikorozióznym náterom
Missing section of the bearing board at the anchorage of the railing, reinforcement treated with anticorrosive paint.

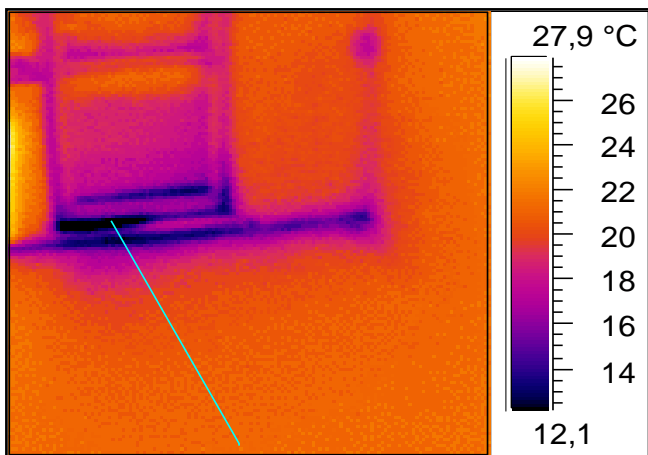
The original design proposal included a partial effort to eliminate the thermal bridge by inserting thermal insulation of polystyrene foam at the junction of the balcony board with the outer wall.



Navrhované projektové riešenie obnovy balkóna T 06 B NA
Proposed design solution for the renovation of balcony T 06

Na odstránenie systémovej poruchy balkónov s dôrazom na elimináciu pôsobenia tepelného mosta bol vybratý bytový dom na Školskej ulici č.1 v Šuranoch s 32 bytmi. Vlastníkom bytov je čiastočne Občianske bytové družstvo Šurany a čiastočne sú byty v osobnom vlastníctve obyvateľov. Bytový dom je bodový 9 podlažný, postavený v panelovom systéme T 06 B NA. Do užívania bol odovzdaný v roku 1970.

Skutočný stav balkónov a detailov pripojenia k nosnej konštrukcii z hľadiska tepelnotechnického bol hodnotený pomocou termovíznej diagnostikácie. Na termogramoch sú viditeľné deformácie teplotného poľa do značnej vzdialenosti od vnútorného povrchu obvodovej konštrukcie.



▲
Príklad termogramu pri pohľade zvnútra na balkónové dvere
Example of thermo-gram at inside view of the balcony door.

Vzhľadom na jestvujúci fyzický stav balkónov na bytovom dome na Školskej ul. č. 1 sa dalo na základe vizuálnej diagnostikácie predpokladať, že na všetkých balkónoch bude možné aplikovať niektorý zo spôsobov obnovy bez odstránenia balkónovej dosky.

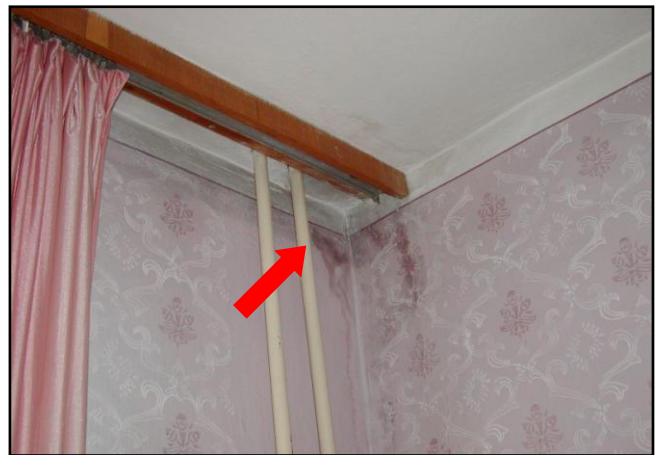
Projekt obnovy balkónov bytového domu bol navrhovaný v dvoch alternatívach. Odlišnosti spočívali v riešení hydroizolačného systému. Cieľom bola najmä eliminácia tepelného mosta v styku balkónovej dosky s obvodovým plášťom a zníženie prídavnej tepelnej straty v mieste lineárneho tepelného mosta. Dané riešenie sa posudzovalo už na požiadavky revidovanej STN 73 0540-2:2002 napriek tomu, že v čase projektovej prípravy platila STN 73 0549/Z5. Detaily sa posudzovali na minimálnu teplotu rizika vzniku plesní, nie kondenzácie vodnej pary.

Na základe teoretickej výpočtovej analýzy predmetného kritického detailu je možné konštatovať, že **kritérium minimálnej teploty na vnútornom povrchu konštrukcií je splnené pre styk balkónovej dosky s obvodovým plášťom len v prípade alternatívy č.2 a zároveň lineárny stratový súčiniteľ** vypočítaný v súlade s STN EN ISO 10211-2 je v prípade alternatívy č.2 záporný, z čoho vyplýva, že **tepelný most je úplne eliminovaný.**

Na základe tepelnotechnickej analýzy a realizovaných termovízných meraní sa konšatovali ďalšie zistenia.

This dwelling house, with 32 flats Školská ulica no.1 in Šurany, was selected for the upgrading of a system fault emphasizing the elimination of the impacts of a thermal bridge. The apartments are partially owned by the Civil Housing Co-operative of Šurany and partially by the inhabitants. The high-rise dwelling house has 9 storeys and was constructed using panel system T 06 B NA. It was commissioned for use in 1970.

The actual shape of the balconies and details of the connection to the bearing structure from the thermal technology point of view were assessed by means of thermo-vision diagnostics. Thermo-grams show a deformation in the thermal field a significant distance from the inner surface of the outer structure.



▲
Dôsledok zatekania stykom balkóna s obvodovým plášťom
Result of leakage through the joint of the balcony and the outer wall

Because of the existing physical shape of the balconies at the dwelling house at Školská ul. no. 1, we could anticipate on the basis of visual diagnostics that some method of upgrading without the removal of the balcony board could be applied to all the balconies.

The project to upgrading the balconies of the residential house was proposed giving two alternatives. Differences were in the solution to the hydro-insulation system. The objective was mainly the elimination of the thermal bridge at the joint of the balcony board with the outer wall and a reduction in additional heat loss at the linear thermal bridge. The given solution was assessed for the requirements of the revised STN 73 0540-2:2002 despite the fact that **at the time of the design preparation, STN 73 0549/Z5 was applicable. Details were assessed for the minimum temperature that would risk the occurrence of mould, not for condensation of water vapour.**

On the basis of a theoretical calculation analysis of the subject's critical details, we can state that the **criterion of minimum temperature at the inner surface of the structures is fulfilled for a joint of balcony board with the outer wall only in the event of alternative no. 2** and the **linear loss factor** calculated pursuant to STN EN ISO 10211-2 is, in the event of alternative no. 2, negative; i.e., **the thermal bridge is fully eliminated.**

On the basis of thermal and technical analysis and implemented thermo-vision metering, additional findings were stated.

Samostatné zateplenie balkónovej dosky bez súčasného riešenia zateplenia súvisiacich konštrukcií neprináša želaný efekt z pohľadu eliminácie deformácie teplotného poľa v nadpraží pod balkónom.

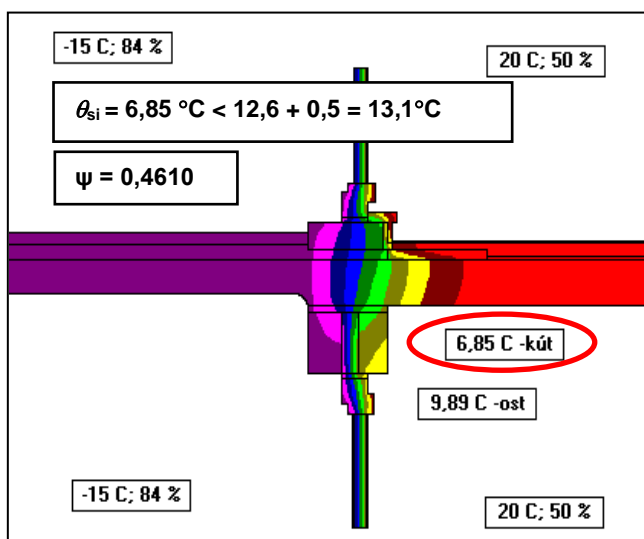
Prínos komplexného zateplenia balkónovej dosky sa v plnom rozsahu prejaví len v súčinnosti so zateplením celého bytového domu. Okrem eliminácie existujúceho tepelného mosta, je zmysel dodatočného zateplenia balkóna aj v ochrane nosnej balkónovej dosky pred pôsobením teplotného namáhania a ostatných klimatických vplyvov.

Vychádzajúc z uvedených analýz projektový návrh predpokladal i zateplenie obvodového plášťa celého bytového domu v budúcnosti. Orientačné náklady na obnovu balkónov boli pre obidve alternatívy približne na rovnakej úrovni. Projektant odporučal realizáciu alternatívy č.2. Pre ňu sa rozhodli i vlastníci bytov.

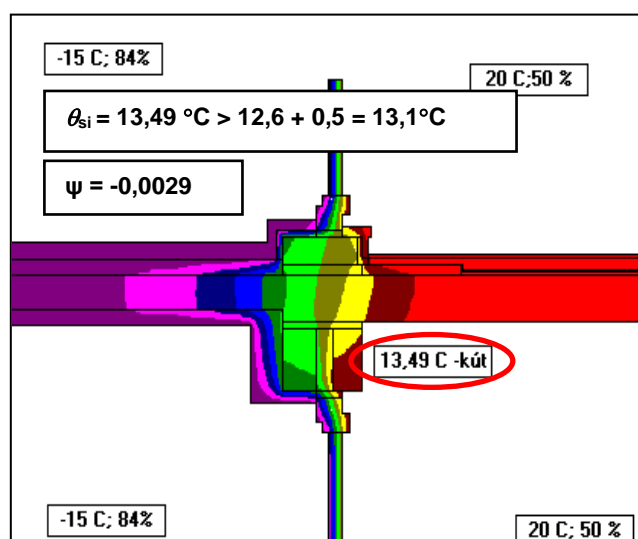
Independent insulation of the balcony board without the concurrent solution of insulating the related structure does not provide the desired effect from the point of view of deformation of the thermal field in the door head below the balcony.

The benefit of complex insulation of the balcony board will be fully manifested only in coordination with the insulation of the entire dwelling house. In addition to the elimination of the existing thermal bridge, there is also the subsequent insulation of the balcony to protect the bearing balcony board against the effects of heat stress and other climate influences.

On the basis of the above-mentioned analysis, the design proposal anticipated the insulation of the whole outer wall of the dwelling house in the future. The orientation costs of balcony upgrading were, for both alternatives, approximately the same. The designer recommended the implementation of alternative no. 2. The flats owners agreed with this.



Priebeh teplôt pri **pôvodnom riešení** styku balkónovej dosky a obvodového plášťa
Course of temperatures for the **original solution** of joint of balcony board with the outer wall



Priebeh teplôt pri **alternatíve č.2** so zateplením balkónovej dosky a so zateplením obvodového plášťa
Course of temperatures for **alternative no. 2** with insulation of the balcony board and the additional insulating of the outer wall

Predmetom pilotného projektu je len jeden stĺpec balkónov (8) na zadnom priečelí bytového domu vzhľadom na to, že s realizáciou obnovy ostatných balkónov nesúhlasili vlastníci. Stavbné povolenie na realizáciu obnovy balkónov bolo vydané až dňa 2. októbra 2002.

V novembri 2002 sa začali práce na uvoľnení vrstiev podlahy a ich odstránení až po hydroizoláciu. Otlkli sa nesúdržné časti balkónovej dosky a táto sa očistila prúdom vysokotlakovej vody. Pôvodné zábradlie sa odstránilo a nahradilo novým balkónovým zábradlím. Výstuž sa ošetrila antikoročným prípravkom, na časť balkónov sa nalepila a hmoždinkami kotvila tepelná izolácia PSE a XPS.

Náklady na obnovu boli v rámci projektovej dokumentácie stanovené ako orientačné nasledovne:

- pre alternatívu č.1 26 898,- Sk bez DPH
- pre alternatívu č.2 23 784,- Sk bez DPH

The subject of the pilot project was only one column of balconies (8) at the rear front of the dwelling house because the owners did not agree to the refurbishment of other balconies. The construction permit for the implementation of balcony upgrading was issued only on 2 October 2002.

In November 2002, work started on loosening the floor layers and removing them for hydro-insulation. Non-coherent parts of the balcony board were knocked off and the area was cleaned with a high-pressure water stream. The original railing was removed and replaced with a new balcony railing. The reinforcement was treated with an anticorrosive agent; thermal insulation PSE and XPS was attached and anchored with plugs to part of the balconies.

Upgrading costs were established within the design documentation in the following estimates:

- for **alternative no. 1, SKK 26,898** excluding VAT
- for **alternative no. 2, SKK 23,784** excluding VAT

Pre spresnenie a porovnanie s predpokladanými nákladmi v projekte je možné použiť **rozpočet zhotoviteľa**. V zmysle tohto rozpočtu boli vyčíslené **náklady na obnovu jedného balkóna 27 223 Sk bez DPH**.

Skutočné faktúrované náklady zhotoviteľa na obnovu jedného balkóna vykonanej podľa projektovej dokumentácie boli **pre alternatívu č.2 24 024,- Sk bez DPH**, čiže 27 388,- Sk s DPH.

For specification and comparison with the anticipated costs of the project, the **pricing of the contractor** can be applied. Pursuant to this budgeting, **costs for the upgrading of a single balcony were** calculated in the amount of **SKK 27,223 excluding VAT**.

The **actual invoiced costs** of the contractor for the refurbishment of a single balcony performed pursuant to design documentation were, **for alternative no. 2, SKK 24,024 excluding VAT**; i.e., **SKK 27,388 including VAT**.



Celkový pohľad na balkón na prízemí v priebehu realizácie po jeho zateplení a osadení konštrukcie zábradlia
Overall view of balcony at the ground-floor during the implementation following the insulation and mounting of railing structure



Detailný pohľad na zateplenie styku balkónovej dosky a prahu dverí s viditeľným výstužným rebríkom
Detailed view of the insulation of the joint of the balcony board and door threshold with visible reinforcement ladder

Na základe realizácie pilotného projektu je možné konštatovať:

- skutočné zhotovenie pôvodných stavebných konštrukcií sa môže líšiť od pôvodného projektovaného návrhu;
- skutočný stav balkónových dosiek je možné posúdiť až po úplnom odstránení všetkých podlahových vrstiev - rozhodujúci je stav výstuže pri hornom povrchu balkónovej dosky;
- obstarávacie náklady na obnovu balkónov sú približne 24 000,- Sk/balkón, čo znamená približne 6 860,- Sk/m² (cenová úroveň roku 2002) bez DPH za predpokladu rovnakých alebo podobných vstupných podmienok a ich fyzickom stave ako pri riešenom projekte,
- projekt obnovy musí rešpektovať riešenie priľahlých konštrukcií a ich fyzický stav;
- obnova balkónov prebieha bez vylúčenia prevádzky v bytoch.

On the basis of the implementation of the pilot project, we can state the following:

- The actual upgrading of building structures can differ from the planned design;
- The real stage of the balcony bracket boards is possible to estimate after total replacement of all the floor layers – the most important factor is the reinforcement to the top layer of the balcony bracket board;
- The acquisition costs for upgrading the balconies are approximately SKK 24,000/balcony; i.e., approximately SKK 6,860/m² (price level of 2002) excluding VAT under conditions of equal or similar input conditions and physical shape as for the resolved project,
- The upgrade project must respect the solutions of the adjacent structures and their physical shape;
- The upgrade of the balconies can be made without eliminating the operation of the apartments.