

## PILOTNÝ PROJEKT OBNOVY PREDSEDENÝCH LODŽIÍ BA NKS-S

Overenie odstránenia systémovej poruchy predsadených lodžií sa uskutočnilo v rámci riešenia úlohy výskumu a vývoja „Pilotný projekt odstránenia systémovej poruchy predsadených lodžií bytových domov BANKS-S“. Cieľom bolo preukázanie predpokladaného mechanizmu a príčin porúch, ich prejavov, návrh a overenie spôsobu ich odstránenia.

### Popis porúch lodžií

Typový podklad pôvodného riešenia bytových domov BANKS-S predpokladá vzájomné posuny medzi vlastným domom a konštrukciou lodžií v zvislom a vodorovnom smere, ktoré sú spôsobené nerovnakými teplotami uvedených stavebných konštrukcií v priebehu dňa i roka. Podporu konštrukcie lodžií kolmo k rovine priečelia (vyklonenie od domu) tvorí kotvenie **K34** (oceľové lano 7 x  $\phi$  4 mm zakotvené v škárah medzi stropnými panelmi domu a lodžie v každom uzle lodžiových stenových a stropných panelov). Cez obvodový plášť malo lano prebiehať voľne v obale z asfaretanu, čím sa mali umožniť zvislé i vodorovné pohyby v rovine rovnobežnej s priečelím. Kotvenie **K33** umožňuje voľný pohyb stien lodžií v zvislom smere. Súčasne však tvorí podporu pre vodorovné pohyby lodžií kolmo k rovine priečelia.

Skutočné zhotovenie ukotvenia lodžiových stien je odlišné od projektovaných predpokladov. V bytoch horných podlaží sa zistilo odutie až vypadnutie hmoty pórobetónu z dielcov obvodového plášťa. Zistili sa aj nesprávne zvary medzi klznými uholníkmi kotvenia **K33** a oceľovou platňou v priečnej lodžiovej stene. Lano **K34** je skorodované (najmä v kondenzačnej zóne) asfaretanový obal chýba a lano je zaliate v betónovej zálievke.

Medzi lodžiou a bytovým domom (najmä v oblasti kotvenia **K33**) je „blokovací mechanizmus“, ktorý spôsobuje, že v ukotvení **K33** vytvára vzájomné silové pôsobenie značnej veľkosti. Hlavnými prvkami blokovacieho mechanizmu sú nesprávne zvary, zaliate medzery medzi lodžiovými konštrukciami a obvodovým plášťom bytového domu a pevné uloženie ukotvenia **K33**. Existencia blokovacieho mechanizmu sa potvrdila celoročnými meraniami vzájomných posunov dom - lodžia. Rozhodujúce sú zvislé sily ktoré rastú s výškou vyšetrovaného miesta nad terénom a spôsobujú deformácie kotiev **K33**. Keďže ukotvenia **K33** sú súčasne konzolami na uloženie spínaných pórobetónových obvodových panelov, uvedené deformácie negatívne ovplyvňujú stav napätosti v týchto paneloch. Prejavujú sa trhlinami až vypadávaním hmoty pórobetónu zo spínaných panelov obvodového plášťa.



Poruchy v obvodovom plášti P1.15 v oblasti ukotvenia K33 a K34  
Faults in mounting of loggias to the console of loggia wall

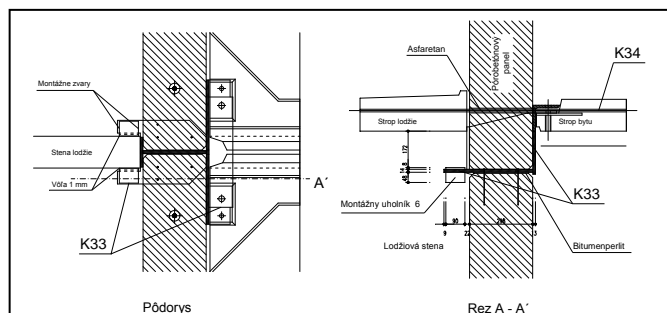
The verification of the repair of a system fault of the protruding loggias was performed as part of the solution research and development task “Pilot Project of Removal of the System Fault of the Protruding Loggias of the BANKS-S Residential Buildings”. The objective was the demonstration of the anticipated mechanism and the causes of faults, their manifestation and a proposal and verification of a method for their removal.

### Description of Loggia Faults

The sample information of the original solution of the BANKS-S residential buildings assumes a mutual shift between the building and the loggia structure in the vertical and horizontal direction caused by uneven temperatures of the above-mentioned design structures during the day and the year. The support of the loggia structure at the level of the facade (bending from the house) consists of anchoring **K34** (steel rope 7 x  $\phi$  4 mm anchored in gaps between the ceiling panels of the house and the loggia in each mode of the loggia wall and the ceiling panels). The rope should run freely through the outer wall in an asphalt envelope which should allow for vertical and horizontal movements at the level parallel with the facade. The anchoring **K33** allows free movement of the loggia walls in the vertical direction. It also forms the support for horizontal movements of the loggias at the facade level.

The actual construction of the anchoring of the loggia walls is different from the design. In the apartments of the upper floors was identified a swelling and falling out of porous concrete from the outer wall units. Faulty welds between the sliding angles of the **K33** anchoring and the steel plate in the loggia cross wall were also identified. The rope **K34** is corroded (mainly in the condensation zone), the asphalt envelope is missing and the rope is sealed in a concrete compound.

Between the loggia and the residential building (mainly in the area of the anchoring **K33**) exists a “blocking mechanism”, causing substantial forces created in the anchoring of **K33** with a significant magnitude. The main elements of the blocking mechanism include incorrect welds, the sealing of the gap between the loggia structures and the outer wall of the residential building and the fixed embedding of anchoring **K33**. The existence of the blocking mechanism was confirmed by the yearly measurement of the mutual shifting of the building - loggia. Of critical importance are the vertical forces that increase with the height of the investigated location above the ground and which cause the deformation of anchors **K33**. As the anchorings **K33** are also consoles for the deposit of the compound outer wall panels from porous concrete; the mentioned deformation will also adversely influence the degree of stress in these panels. They are manifested by cracks and in places the falling out of porous concrete from compound outer wall panels.



Projektovaný detail ukotvenia lodžií k domu K33 a K34  
Incorrectly made central anchoring of railings to the loggia plate

## Popis porúch zábradlia

Horné ukotvenenie zábradlia do priečných nosných stien nie je zhotovené podľa typového podkladu ako kĺbové. Odlišný tvar zábradlia a lodžiovej dosky spôsobil oddialenie zábradlia od steny o 20-50 mm. Z uvedeného dôvodu je typovým podkladom predpísaný kĺbový spoj nahradený spojom zvislo posuvným (nezabraňuje poklesu zábradlia).

Stredové ukotvenenie zábradlia do lodžiovej dosky nie je zhotovené podľa typového podkladu ako zvislo posuvné, ale ako kĺbové. Vplyvom veľkých tolerancií boli skrutkové spoje nahradené zvarovými.

Nesprávne ukotvenia, nemožnosť presného uloženia zábradlia lodžií a degradácia betónu spôsobili, že v niektorých prípadoch sa zábradlie v uložení posunulo a pokleslo, čím dosadlo stredovým ukotvením na stropnú lodžiovú dosku, ktorú mimoriadne zaťažilo.

Pre Pilotný projekt obnovy predsadených lodžií bytových domov BA NKS-S sa vybral bytový dom v Bratislave Petržalka, na Jasovskej ulici č. 1 - 3. Je to samostatný radový dom s 2 hlavnými vstupmi z úrovne cestnej komunikácie. Výstavba bytového domu sa ukončila v roku 1981. Obytná časť domu je umiestnená na montovanú skeletovú podnož. Dom má spolu 14 podlaží, obytné priestory sú na 3. NP až 14. NP. Druhé nadzemné podlažie je prístupné z terasy. Lodžie sú na západnom priečelí.

Obvodový plášť obytných podlaží je zo spínaných pórobetónových panelov P1.15 s hrúbkou 300 mm. Panely sú uložené na oceľových konzolách, upevnených do priečných nosných stien.

Strecha je plochá, bezspádová. Atika vystupuje nad rovinou strešnej hydroizolácie 600 - 700 mm.

Bočné steny lodžií tvoria nosné železobetónové panely hrúbky 150 mm. Podľa typového projektu sú ukotvené k nosnej konštrukcii domu tak, aby umožňovali zvislé a vodorovné deformácie v smere rovnobežnom s priečelím vyvolané rozdielom teploty uvedených konštrukcií. Z celkového počtu 132 lodžií je zasklenených 70, čo je 53 %. Konštrukcia a tvar zasklenia lodžií sú rôzne.



Pohľad na západné priečelie s predsadenými lodžiami  
View of western front with protruding loggias

Pri vizuálnej prehliadke sa v bytoch prevažne najvyšších podlaží zistili poruchy obvodového plášťa prejavujúce sa trhlinami, odúvaním až vypadávaním hmoty pórobetónu v blízkosti ukotvenia lodžiových stien do nosnej konštrukcie. V zásade ide o drvenie hmoty pórobetónu

## Description of Railing Faults

The upper anchoring of the railing into the cross bearing walls is not constructed in joint form in accordance with the sample information. The different form of the railing and loggia plate caused the movement of the railing from the wall by 20-50 mm. For the stated reason the joint connection required by the sample information was replaced by a vertically sliding joint (does not inhibit the sinking of the railing).

The central anchoring of the railing into the loggia plate in accordance with the sample information was not constructed as vertically sliding, but in a joint form. Due to the large tolerances, screw connections were replaced by welding connections

The incorrect anchoring, the impossibility of the precise setting of the railing of the loggias and the degradation of the concrete have caused in some cases the railing to shift and sink in the mounting, thus touch with central anchoring the ceiling loggia plate which was extraordinary burdened.

For the Pilot Project of Upgrade of the Protruding Loggias of the BANKS-S Residential Buildings was selected a residential building in Bratislava Petržalka, at Jasovská street no. 1 - 3. This is a separate row house with 2 main entrances from the level of the street. The construction of the residential building was completed in 1981. The housing part of the building is mounted on an assembled skeleton plinth. The building has a total of 14 floors, the residential area is on the above ground storeys 3 - 14. Above ground storey two is accessible from the terrace. The loggias are on the western facade.

The outer wall of the residential floors are constructed from porous concrete panels P1.15 with a thickness of 300 mm. Panels are mounted on steel consoles and fixed in cross-bearing walls.

The roof is flat, without a gradient. The attic protrudes above the level of the roof hydro-insulation by 600 - 700 mm.

The side walls of the loggias are constructed of reinforced concrete panels with a thickness of 150 mm. According to the sample project they are anchored to the bearing structure of the building to allow for vertical and horizontal deformation in a direction parallel with the façade, which are caused by the temperature difference of the above-mentioned structures. Of the 132 loggias in total, 70 are glassed in, i.e. 53 %. The structure and form of the glazing of the loggias differ.



Nesprávne zhotovené horné kotvenie zábradlia  
Incorrectly made upper anchoring of railing

A visual inspection of the apartments, mostly on the highest floors, identified faults in the outer walls manifested by cracks, swelling and the falling out of porous concrete in the vicinity of the anchoring of the loggia walls to the bearing structure. This is, in principle, the crushing of porous concrete substance by increased local pressure from the



zvýšeným miestnym tlakom vznikajúcim prenosom deformácie lodžiových stien „blokovacím mechanizmom“ (najmä v najvyšších podlažiach) do obvodového plášťa.

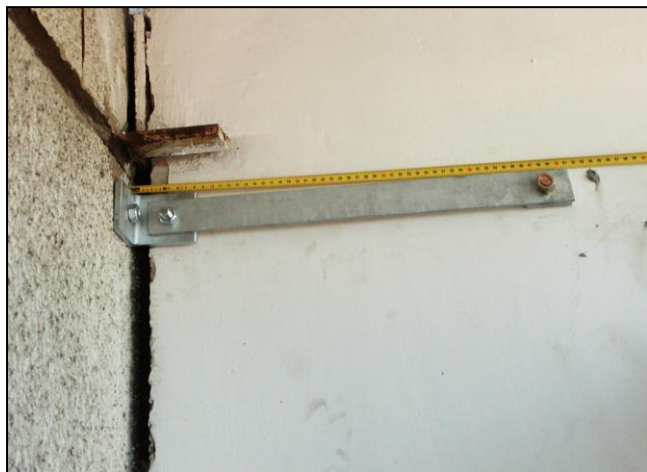


▲  
Poruchy v uložení zábradlia na konzolu lodžiovej steny  
Faults in mounting of railing to the console of loggia wall

Na predmetnom dome sa na priečelí s lodžiami vykonala zmena ukotvenia lodží a obnova zábradlí (vrátane zateplenia obvodového plášťa)

#### a) Zmena ukotvenia lodží

- dodatočné ukotvenie lodží k nosným stenám domu spĺňajúce podmienku ukotvenia lodžie v rovine kolmej na priečelie a súčasne posuvného uloženia v rovine priečelia,
- odstránenie „blokovacieho mechanizmu“ lodží v bytových podlažiach (odstránenie betónovej zálievky, nesprávnych zvarov, rozpílenie pevne uloženého a skorodovaného ukotvenia K34),
- dodatočné ukotvenie atikových panelov kolmých na priečelie (v nárožniach) a ich rozpílenie v rovine dilatácie lodží a bytového domu,
- odstránenie „blokovacieho mechanizmu“ na streche v rovine dilatácie lodží a bytového domu,



▲  
Dodatočné prikotvenie lodží (zo strany lodžie)  
Subsequent anchoring of loggias (from the loggia side)

emerging transfer of a deformation of loggia walls by the “blocking mechanism” (mainly on the highest floors) in the outer wall.



▲  
Nesprávne zhotovené stredové kotvenie zábradlia k lodžiovej doske  
Incorrectly made central anchoring of railing to the loggia plate

The anchoring of the loggias was replaced and the railings were upgraded (including insulation of the outer wall) on the facade with loggias in the building under consideration.

#### a) Replacement of anchoring of loggias

- additional anchoring of the loggias to the bearing walls of the building compliant with the condition of the anchoring of the loggia on the facade and also the sliding mounting at the level of the facade,
- removal of “blocking mechanism” of the loggias in the residential storeys (removal of concrete sealing, incorrect welds, sawing up of fixed mounted and corroded anchoring K34),
- additional anchoring of attic panels on the facade (at the corners) and their sawing up at the dilation level of the loggias and the residential building,
- removal of “blocking mechanism” on the roof at the dilation level of the loggias and the residential building,



▲  
Dodatočné prikotvenie lodží (zo strany bytu)  
Subsequent anchoring of loggias (from the apartment side)

- úpravy na streche v oblasti dilatácie lodží a bytového domu umožňujúce samostatné zvislé aj vodorovné pohyby konštrukcie lodží a bytového domu (vrátane atík).

## b) Obnova zábradlia

- dodatočné ukotvenie zábradlia k priečnym nosným stenám lodží bez posunov (platí pre všetky zábradlia bez rozdielu rozsahu zistených nedostatkov);
- dodatočné ukotvenie zábradlia k nosným stenám lodží s posunmi (platí pre zábradlia s poklesom v mieste uloženia na lodžiové steny, ktoré dodatočne zaťažujú lodžiovú dosku); pre posuny zábradlia je nutné použiť montážne zariadenie zabezpečujúce možnosť vykonať potrebné posuny pri zaručení potrebnej bezpečnosti prác.



Zabezpečenie dilatácie atiky v nároží  
Provision for dilation of attics at the corner

- repairs to the roof at the dilation level of the loggias and the residential building allowing for independent vertical and horizontal movement of the loggia structure and the residential building (including attics).

## b) Upgrade of railing

- additional anchoring of railing to the cross bearing walls of the loggias without shifting (applies to all railings regardless of scope of identified deficiencies);
- additional anchoring of railings to the bearing walls of the loggias with shifting (applies to railings which have sunk at the mounting position to the loggia wall that are subsequently loading the loggia plate); mounting equipment must be used for the moving of the railing allowing the performance of the movements while guarantying the required safety at work.



Upevnenie zábradlia s posunmi  
Fixing of railing with shifts

### Orientačné náklady na obnovu priečelia s lodžiami Jasovská 1, 3 (v tis. Sk) Orientation costs for the upgrade of the facade with loggias at Jasovská 1 and 3 (in SKK th.)

Skupina prác Group of work	ZRN	Náklady s VRN a DPH
odstránenie blokovania a nové ukotvenie lodží removal of blocking and new anchoring of loggias	972,0	1 272,3
práce na streche (zabezpečenie dilatácie v strecha a v atike) removal of blocking and new anchoring of loggias	71,8	93,9
obnova zábradlia predsadených lodží upgrade of railings of protruding loggias	1 909,4	2 499,4
zateplenie obvodového plášťa na priečeli s lodžiami insulation of outer wall on the façade with loggias	2 228,9	2 917,6
doplnkové náklady (lávky, doprava, nátery, ochrana pešej komunikácie na terase) supplementary costs (bridges, transportation, paint, protection of pedestrian path on the terrace)	1 227,3	1 606,6
<b>celkom obnova priečelia s lodžiami total upgrade of facade with loggias</b>	<b>6 409,4</b>	<b>8 389,7</b>