

## DEMONŠTRAČNÝ PROJEKT - RUŽOVÁ Č. 43 - 44, SABINOV

PHARE PROJEKT č. 11 „RESIDENT“ bol zameraný na prípravu a implementáciu postupov znižovania spotreby energie uskutočnených v piatich partnerských mestách: SABINOV, Praha - Južné Mesto, Dublin, Belfast a Glasgow. Účasť zahraničných partnerov EÚ sa uskutočňovala cez program OUVERTURE. Podmienkou pre spracovanie návrhu znižovania spotreby energie bol podrobný rozbor spotreby energie vybraných budov na bývanie. Rozbor sa zameriaval na zistenie spotreby tepla na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody, spotreby plynu a elektriny.

Cieľom každého čiastkového projektu bolo nájsť potenciál možného zníženia spotreby energie o najmenej 30 %.

Hlavné ciele Phare projektu SABINOV (č. 577 610/1101) boli:

- zlepšenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií budovy na bývanie a tým odstránenie tepelných mostov a zatekania,
- v súčinnosti so zabudovaním meracej a regulačnej techniky dosiahnuť zníženie spotreby energie o 30 %,
- pôsobiť na energetické vedomie obyvateľstva,
- stanoviť podiel jednotlivých druhov energií na celkovej energetickej náročnosti bytového domu,
- uskutočniť výmenu poznatkov z realizácie demonštračného projektu a preukázania zlepšenia energetickej efektívnosti bytového domu.

Nositeľom Phare projektu bol Mestský úrad Sabinov. Riešenie projektu zabezpečoval VVÚPS-NOVA Bratislava v úzkej spolupráci so správcom bytového fondu mesta SABYT Sabinov. Zahraničným partnerom bol ALEMBIC RESEARCH Glasgow. Stavebné práce vykonal Stavbár Poprad.

### DEMONŠTRAČNÝ PROJEKT

Na realizáciu úprav navrhovaných s cieľom zníženia spotreby energie bol vybraný bytový dom Ružová 43, 44, ktorý je postavený v konštrukčnom systéme BA NKS v roku 1980.



▲ Starý a nový vzhľad bytového domu  
The original and new look of the refurbished dwelling house ➤

The aim of the PHARE PROJECT N°11 „RESIDENT“ was focused on the preparation and implementation of energy saving proceedings in residential buildings in 5 partner cities: SABINOV, Prague (Južné Mesto), Dublin, Belfast and Glasgow. The partners from the EÚ countries have participated through the OUVERTURE. The prerequisite for elaboration of an investment energy saving project was a detailed energy consumption analysis of selected residential buildings. This was orientated at determination of actual heat consumption for heating and for preparation of hot water, the consumption of gas and electricity. The aim of partial projects was to find a potential for a possible energy savings by at least 30 %.

The main objectives of the PHARE project SABINOV (No.11- 577 610/1101) were the following:

- Improve of thermal properties of building structures of the dwelling house and subsequent removal of thermal bridges and leak points,
- Achieve 30% heat consumption savings by installation of measuring and control equipment,
- Disseminate energy awareness among inhabitants,
- Determine the shares of individual energy types on total energy balance of the dwelling house,
- Exchange the knowledge gained by implementation of the pilot project and demonstrate the energy efficiency improvement on this particular dwelling house.

The beneficiary of this PHARE project was the municipality of Sabinov. The technical solution was provided by the consulting company VVÚPS-NOVA Bratislava in close co-operation with the housing authority SABYT in Sabinov. As foreign partner was selected the consulting company ALEMBIC RESEARCH Glasgow. The local contractor Stavbár Poprad performed the reconstruction works.

### PILOT PROJECT

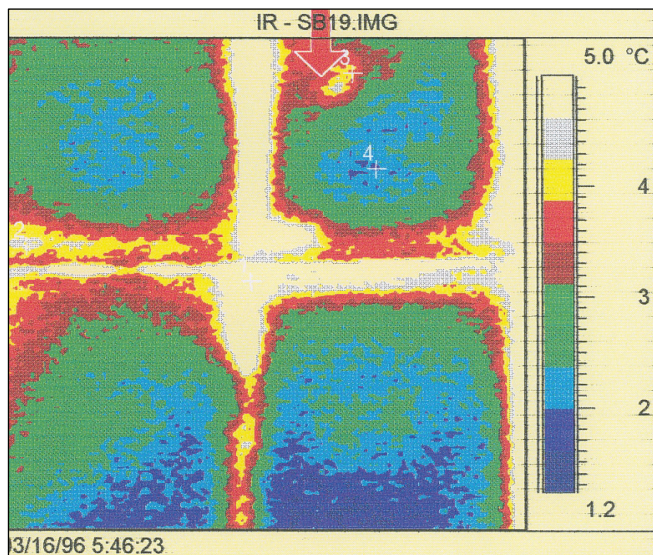
The dwelling house which has been selected for reconstruction aimed at energy savings was the panel block house located on Ružová Street No.43 and 44, built in modular construction system BA NKS in the year 1980.



Budova má dve sekcie (dva vchody) a pôvodne štyri nadzemné podlažia s dvoma bytmi na každom podlaží. Celkový počet bytov bol 16.

Obvodový plášť pôvodného riešenia je z vrstvených obvodových dielcov s tepelnoizolačnou vrstvou z penového polystyrénu hrúbky 80 mm s projektovanou hodnotou tepelného odporu  $R = 1,082 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Strecha je jednoplášťová odvetraná s projektovanou hodnotou  $R = 2,518 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Okná sú zdvojené s dvojnásobným zasklením. Výpočtovo stanovená hodnota potreby tepla pri uvažovaní skutočných tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií  $200 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ .

Skutočná tepelnotechnická kvalita stavebných konštrukcií nezodpovedala projektovaným parametrom. Na základe termografickej diagnostiky, vykonanej TSÚS Pracovisko Tatranská Štrba, sa zistili miesta tepelných mostov a tepelnoizolačnej nehomogenity. Strešným plášťom zatekalo. Na oknách sa zistila zvýšená infiltrácia a zatekanie.



**A Termovízne meranie – južný štít, detail dielcov**  
Thermovision diagnostics – sotherm gable wall, detail

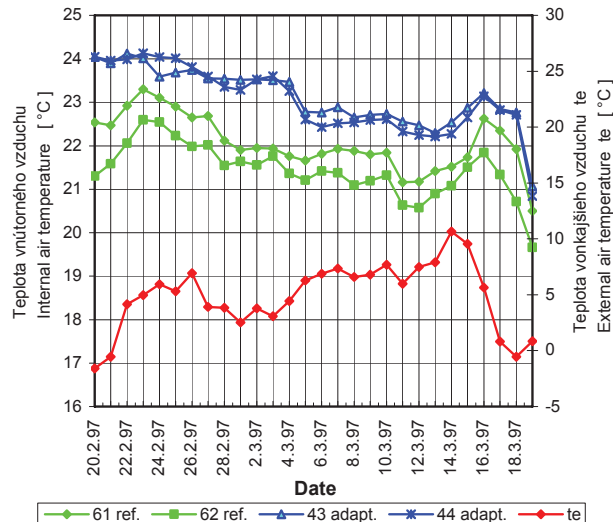
Projekt riešil zateplenie obvodového plášťa kontaktným zatepľovacím systémom. Uplatnil sa systém GRANOLAN s tepelnou izoláciou z penového polystyrénu hrúbky 60 mm s výslednou hodnotou  $U = 0,377 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Plochá strecha sa nahradila nadstavbou s výstavbou štyroch nových bytov. Strešné vrstvy pôvodnej konštrukcie sa odstránili. Nová strešná konštrukcia bola navrhnutá s rešpektovaním požiadaviek na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií nových budov. Šikmá strecha so sklonom  $35^\circ$  je navrhnutá s hodnotou  $U = 0,211 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Pôvodné okná a balkónové dvere sa vymenili za plastové s izolačným dvojsklom a hodnotou súčiniteľa prechodu tepla  $U = 2,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . V nadstavbe sa použili plastové strešné okná ROTO, ktoré sa skombinovali s vertikálnou otvorovou výplňovou konštrukciou. Hodnota súčiniteľa prechodu tepla strešných okien je  $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

This building object consists of 2 sections (2 entrances) and formerly, of 4 storeys with 2 flats located on each storey. The total number of flats in the dwelling house was 16.

Outer jacket of the original building object was constructed from multi-layered panel walls with thermal insulation layer from foam polystyrene of 80 mm thickness with designed value of thermal resistivity  $R = 1,082 \text{ m}^2\text{K/W}$ . The roof was formerly designed as flat ventilated roof with the designed  $R = 2,518 \text{ m}^2\text{K/W}$ . The house was equipped with double glazed windows. The rated heat use value based on the real thermo-technological values of the building structure was  $200 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$ .

The real thermal quality of building structures did not correspond to the designed parameter values. Based on the thermography measurements done by TSÚS T. Štrba, the actual points of thermal bridges and insulation inhomogeneities were located. The original roof had several leak points. The original windows were characterised by high infiltration.



**A Priebeh teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu**  
Presentation of the internal and external air temperature

The project provided solution for a contact insulation system of the building outer jacket by using of system GRANOLAN with thermal insulation layer from foam polystyrene of 60 mm thickness, with final  $U$ -value  $= 0,377 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . A roofing superstructure inside which 4 new flats have been constructed. All layers of the original roofing structure were removed. The new roofing structure has been designed with respect to the required thermal properties, which are imposed on the new buildings. A saddle roof with pitch of  $35^\circ$  has been designed with  $U$ -value  $0,211 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

The original wood window and doors frames were replaced by plastic frames with thermo-insulating double-glazing with  $U$ -value  $2,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . For the new flats were installed plastic frame roofing windows of ROTO brand, which were combined with the vertical opening fill-up structure. The calculated  $U$ -value of the roofing windows is  $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Celý dom sa vybavil termostatickými ventilami a meraním spotreby tepla na vstupoch.

Architektonickým riešením sa mal bytový dom prispôbiť podmienkam blízkosti historického námestia mesta.



▲ Pohľad na zateplený dom s nadstavbou  
View on insulated house with the roof super structure

Okno v nadstavbe (pohľad na referenčný dom)  
A window in the roof super structure (view on the referential house)



#### ENERGETICKÉ VEDOMIE OBYVATEĽOV

S obyvateľmi zatepľovaného, ale aj referenčného bytového domu sa uskutočnilo niekoľko stretnutí, počas ktorých boli oboznamovaní s postupmi prác a súvisiacou efektívnosťou v oblasti znižovania spotreby energie. Oboznámení boli s využívaním termostatických ventilov, ale aj správnym vetraním bytov.

Pre užívateľov bytov bola vydaná brožúrka „Spotreba – potreba?“ podrobnejšie informujúca o možnostiach znižovania spotreby energie v domácnostiach.

#### SPOTREBA ENERGIE

Na hodnotenie spotreby energie na vykurovanie sa denne uskutočňoval odpočet stavu spotreby z meračov na vstupoch v zateplenom a nezateplenom bytovom dome. Podrobné meranie (podľa metodiky STN 73 05 51) sa uskutočnilo vo februári a marci 1997, kedy nebola dokončená nadstavba s novými bytmi. Vplyv zateplenia sa prejavil znížením spotreby tepla stanoveného výpočtovo 17,6 %, v skutočnosti z mesiaca na mesiac 20,3 – 28,2 %, čo bolo ovplyvnené pracovnou činnosťou v nadstavbe. Je však možné konštatovať výrazné zvýšenie vnútornej teploty vzduchu v miestnostiach bytov zatepleného domu, zatiaľ čo v nezateplenom dome teplota vzduchu za rovnakých podmienok dodávky tepla dosahuje hodnôt pod 20 °C.

Efektívnosť komplexne vykonaných stavebných úprav je možné hodnotiť začínajúc vykurovacou sezónou 1997/98.

In all apartments were installed thermostatic radiator valves and heat meters at the house entry points.

Through architectonic solution the house should match to the conditions of nearby historic square of the old town.



#### ENERGY AWARENESS OF OCCUPIERS

There were organised several meetings with tenants of the reconstructed and referential dwelling house to inform them about the progress of works and with the relating effectivity for to reduce energy consumption. The tenants were trained on proper use of thermostatic radiator valves and on ventilation procedures with lowest accumulated heat loss.

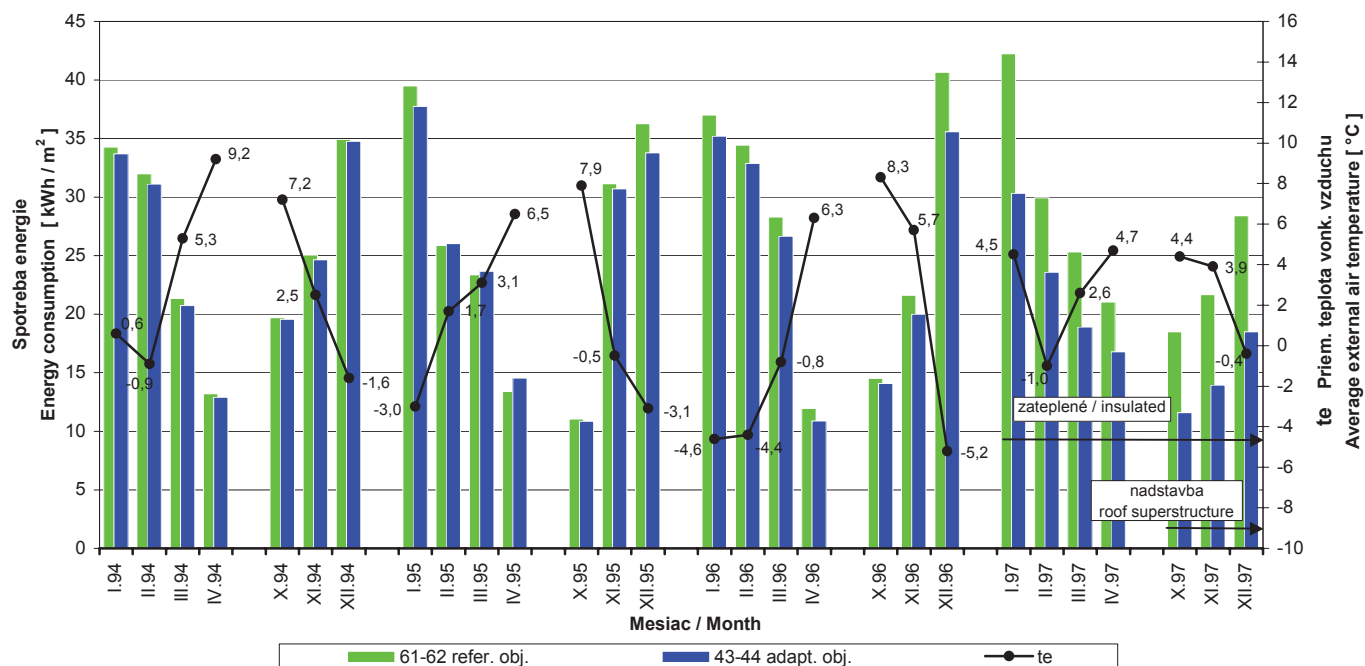
For the tenants the consultant has published a leaflet with the title „Heat consumption – a real need?“ informing in detail about the possibilities for savings in heat energy consumption in households.

#### ENERGY CONSUMPTION

To evaluate the energy used for heating the measured data from the heat meters installed at the buildings entry points have been read on daily basis in the insulated and the referential house. A more detailed measuring has been conducted according to standard in Febr. and March 1997, by the not completed new flats conditions. The influence of thermal insulation brought savings in heat consumption with calculated value of 17,6 %, the real month-to-month energy savings value 20,3 – 28,2 %, which was due to the working activities in the roofing superstructure. An increase of the indoor air temperature in rooms was significant for the insulated house, whereas in the referential one the indoor air temperature under the same heat supply conditions attains only values below 20 °C. The effectiveness of the performed comprehensive reconstruction works can be properly evaluated starting from the 1997/98 heating season.

Na základe merania spotreby tepla na vstupoch teplonosného média a vyhodnotenia z mesiaca na mesiac je preukázaná efektívnosť vykonaných úprav za mesiace november až december 1997 v rozsahu 34,9 až 37,3 %.

Based on the measurements of heat consumption at the building hot water entry points and the month-to-month evaluation, the effectiveness of the upgrading in the period November – December 1997 ranged from 35,5 to 37,9 %.



### Spotreba tepla v upravenom a referenčnom bytovom dome v rokoch 1994 až 1997 Measured heat consumption in thermally insulated and in referential dwelling house through 1994 – 1997 period

Po uskutočnení stavebných úprav poklesla skutočná spotreba tepla na vykurovanie v roku 1997 (vplyv ešte prebiehajúcich prác v prvom polroku) na 133,6 kWh/(m².rok) a výrazne sa zlepšili podmienky tepelnej pohody v užívanom priestore bytov.

Znižovaním spotreby tepla na vykurovanie sa znižuje jej podiel na celkovej spotrebe energií v domácnosti. Vykonané bolo hodnotenie spotreby energie na prípravu teplej úžitkovej vody, spotreby plynu a elektriny. Aj napriek ešte nie konečnému vplyvu tepelnej ochrany a nadvstavby v roku 1997 na zníženie spotreby tepla došlo, k poklesu podielu spotrebovaného tepla na vykurovanie zo 67 % na 64 % a k zvýšeniu ostatných druhov spotrieb o 1 %. Podiel spotreby energie na prípravu teplej úžitkovej vody je 23 %, plynu 6 % a elektriny 7 %.

After completion of reconstruction works the real heat consumption in year 1997 decrease on 133,6 kWh/m² per year (influence not yet finished works in first half of the year) and the conditions of thermal comfort of the dwelling house occupiers have significantly improved in the indoor rooms of the apartments.

By reducing the heatconsumption for space heating we significantly reduce its share in total energy bill of households. We have conducted evaluation of heat consumption for heating of hot domestic water, the consumption of electricity and natural gas. In spite not yet finalised influence of thermal protection and new roofing super structure during the year 1997 on total energy consumption it should be noted that share of energy consumed on space heating has dropped from 67 % to 64 % and the other shares of energy consumption in the household energy bill has risen by 1 %. The percentage proportions of the energy consumed for heating of hot domestic water was 23 %, for natural gas it was 6 % and for electricity it was 7 %.

#### Vydalo:

MINISTERSTVO VÝSTAVBY A REGIONÁLNEHO ROZVOJA SR  
Prievozská 2/B, 825 25 Bratislava 26  
E-mail: [informacie@build.gov.sk](mailto:informacie@build.gov.sk)  
http: [www.build.gov.sk](http://www.build.gov.sk)



**MVRR SR**  
MINISTERSTVO VÝSTAVBY  
A REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

#### Spracovateľ:

VVÚPS - NOVA, výskumno - vývojový ústav  
pozemných stavieb, s.r.o.  
Studená 3, P.O. Box 44, 820 02 Bratislava 22  
E-mail: [nova@vvups.sk](mailto:nova@vvups.sk)  
http: [www.vvups.sk](http://www.vvups.sk)

