

Ciele projektu EU GUGLE

Hl. mesto Bratislava sa stalo súčasťou konzorcia projektu podporovaného európskou komisiou, ktorý je súčasťou 7. rámcového programu „Topic Energy. 2012.8.8.3 Demonstration of nearly Zero Carbon Building Renovation for cities and districts – Zníženie emisií skleníkových plynov pri obnove miest a ich častí“. Projektu sa zúčastňuje šesť pilotných miest: Aachen (DE), Bratislava (SK), Milan (IT), Sestao (ES), Tampere (FI), Viedeň (AT) a dve asociované mestá Gaziantep (TR) a Gothenburg (SE). Na riešení projektu sa zúčastňuje 21 inštitúcií zastupujúcich tieto mestá, medzi iným aj neziskové organizácie a výskumné pracoviská.

Úlohou projektu je riešiť problematiku znižovania potreby a spotreby energie v bytových domoch zlepšením tepelnej ochrany budov vrátane ich zateplovania a zmenami v technických systémoch, ktoré je potrebné chápať v kontexte udržateľného rozvoja mesta na základe spolupráce s vedou a výskumom. Následne priniesť do Bratislavy nové udržateľné technológie, ktoré trvalo znížia emisie spôsobené tradičným súčasným vykurovaním bytových domov a budov.

Cieľom projektu je dosiahnuť koncept energetickej hospodárnosti budov zabezpečujúci energetickú efektívnosť samotných budov pri ich užívaní a zníženie spotreby energie pri užívaní bytov v rámci mestskej časti, kde sa budova nachádza. Okrem výskumných riešení sa poskytla vlastníkovi bytov podpora dotáciou z Európskej komisie na základe preukázania dosiahnutia parametrov obnovy bytového domu na ultranízkoenergetickej úrovni výstavby.

Zodpovedným riešiteľom konceptu a projektantom stavebnej časti (stavebné konštrukcie) pilotného projektu hĺbkovej obnovy bytového domu na ultranízkoenergetickej úrovni výstavby spĺňajúcej požiadavky vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. a STN 73 0540-2: 2012 bol Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.

Stavebník: Vlastníci bytov a nebytových priestorov bytového domu

Zodpovedný projektant stavebnej časti: prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD.,

Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.

Zodpovedný projektant TZB: Ing. Michal Kmeť, TEPLOPROJEKT

Autor architektonického riešenia: doc. Ing. arch. Andrea Urlandová, PhD.,

Fakulta architektúry Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

Autorský dozor: Ing. Roman Horečný, Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.

Celkové investičné náklady: 771 tis. €

Doba výstavby: 07/2015 – 03/2016

Autor použitých fotografií: Matej Salát

Hĺbkovou obnovou Splnili sa požiadavky určujúce ultranízkoenergetickej úrovni výstavby:

- súčiniteľ prechodu tepla U vo W/(m².K) stavebných konštrukcií – odporúčaná hodnota podľa STN 730540-2: 2012;
- potreba energie na vykurovanie - maximálne ½ z rozpätia triedy B (≤ 40 kWh/(m².a)) podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., horná hranica triedy A;
- potreba energie na prípravu teplej vody - maximálne ½ z rozpätia triedy B (≤ 20 kWh/(m².a)) podľa vyhlášky MDVRR č. 364/2012 Z. z., horná hranica triedy A;
- primárna energia – maximálne horná hranica energetickej triedy A1 (63 kWh/(m².a)) podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z.

Popis bytového domu P. Horova 17, 19

Jedným zo siedmich navrhovaných bytových domov na obnovu v rámci projektu EU GUGLE je radový bytový dom (stredná sekcia), ktorý má 8 NP – z toho 7 podlaží je bytových a 1. NP - prízemie je nebytové (vstupné priestory, spoločné priestory). Poloha: zemepisná šírka 48°12'12" North, zemepisná dĺžka 16°58'45" East, nadmorská výška 174 m n.m. Bytový dom je postavený v roku 1988 v stavebnej sústave P1.14-7.5 RP. Zastavaná plocha typického podlažia je 540,9 m², celková podlahová plocha bytovej časti budovy je 3 786,3 m², obostavaný objem bytových podlaží je 10 774,7 m³. Vo vstupe č. 17 sú dve schodiská, vo

vstupe č. 19 je jedno schodisko, teda 14 bytov sa nachádza v každom vstupe (2 byty na každom podlaží). Bytový dom má 42 bytových jednotiek.



Pohľad na priečelie bytového domu v pôvodnom stave



Pohľad na priečelie bytového domu po obnove

Navrhované riešenie

Návrh opatrení obnovy vyplýval z projektového energetického hodnotenia spracovaného ako súčasť projektovej dokumentácie hĺbkovej obnovy bytového domu. Proces obnovy sa uskutočňoval na základe dvoch stavebných povolení s rozdelením na obnovu stavebných konštrukcií (významnú obnovu budovy) a obnovu rozvodov v inštaláčnom jadre. Druhá časť obnovy sa zamerala využitie obnoviteľných zdrojov, na výstavbu zdroja vykurovania a prípravy teplej vody (tepelné čerpadlá) a inštaláciu malého fotovoltického zdroja. Nadväzne na výsledok verejného obstarávania sa 20. júla 2015 uskutočnilo prevzatie staveniska. Vplyvom potreby rešpektovať podmienky ochrany hniezdiacich dážďovníkov sa práce na zateplení obvodového plášťa posunuli až na začiatok septembra.

Opatrenia týkajúce sa významnej obnovy stavebných konštrukcií:

- výmena otvorových konštrukcií (výmena všetkých otvorových konštrukcií, aj v minulosti už vymenených za konštrukcie s izolačným trojsklom),
- inštalácia decentrálneho systému kontrolovaného vetrania s rekuperáciou tepla v každom byte/miestnosti bytu,
- zateplenie obvodových stien (s overením zabudovania požiarneho zábrany a riešení detailov podľa STN 73 2901: 2015 a 73 0802/Z2/O1: 2015) a vyrovnaním plochy s ohľadom na rovinu zasklenia lodžii s použitím kotiev so zapustenými hlavicami,
- zateplenie strešného plášťa so zvýšením atiky a úpravou nadstavieb inštaláčnych šácht s odvetraním,
- obnova lodžii a ich zasklenie,
- zateplenie stropu nad 1. NP (vstupné podlažie),
- výmena vchodových dverí a dverí v zádverí, výmena presklených stien.

V rámci hĺbkovej obnovy sa uskutočnila obnova technických systémov a vnútorných rozvodov:

- modernizácia zvislých rozvodov SV, TV a cirkulácie TV vrátane ich tepelnej ochrany,
- modernizácia splaškovej kanalizácie, vodorovných a zvislých inštalácií plynu a vedení odpadného vzduchu (vrátane uskutočnenia špeciálnych opatrení pri likvidácii škodlivého odpadu na báze azbestu), výmena odsávacích ventilátorov vo WC a kúpeľniach.

Na zabezpečenie splnenia predpokladaných parametrov budovy na ultranízkoenergetickej úrovni výstavby (splnenie globálneho ukazovateľa primárnej energie) sa spracovala projektová dokumentácia na:

- realizáciu odpojenia od CZT,
- vybudovanie zdroja tepla a prípravy TV založených na OZE, vlastný rozvod vykurovania a TV,
- malý fotovoltický zdroj elektriny.

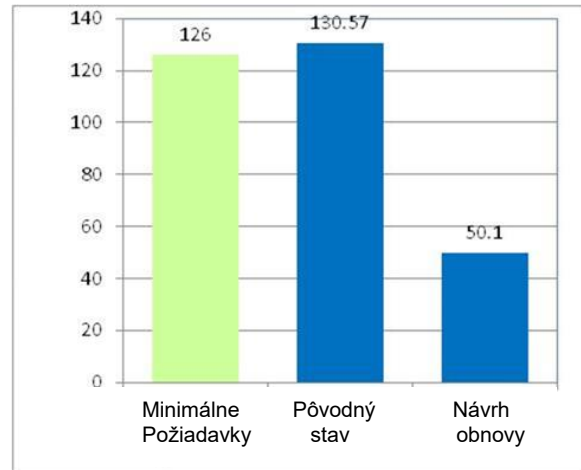
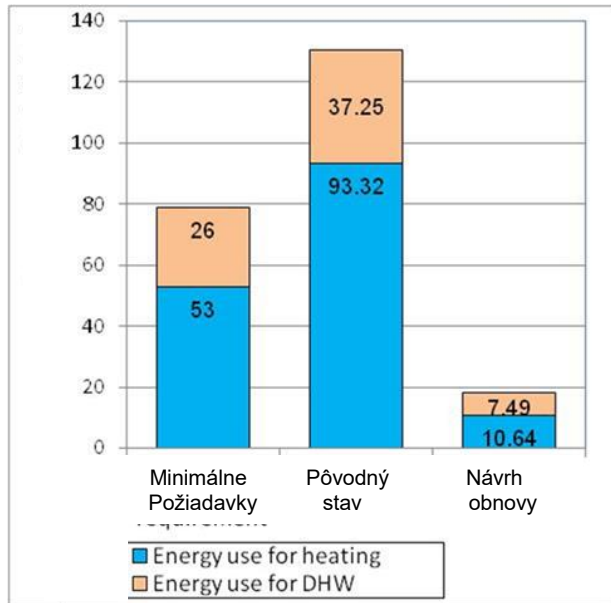
Uskutočnili sa súvisiace stavebné práce na inštalácii komunikačného systému, kamerového systému a obnove odkvapových chodníkov.

Súčiniteľ prechodu tepla U vo $W/(m^2.K)$ stavebných konštrukcií :

- obvodový plášť 0,208 $W/(m^2.K)$,
- strešný plášť 0,096 $W/(m^2.K)$,
- strop nad suterénom 0,432 $W/(m^2.K)$,
- otvorové konštrukcie 0,936 $W/(m^2.K)$.

Po realizácii vyššie uvedených úprav navrhnutých v zmysle schválenej projektovej dokumentácie v stavebnom konaní (stavebné povolenie na vyššie uvedené stavebné práce) sa dosiahol:

- zníženie potreby tepla na vykurovanie o 74,8 %,
- zo 78,3 $kWh/(m^2.a)$ na **19,70 $kWh/(m^2.a)$** .



Obr. 6 Primárna energia – požiadavky na globálny ukazovateľ v čase návrhu (2014), pôvodný stav a návrh v $kWh/(m^2.a)$

Obr. 5 Potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody (požiadavky v čase návrhu výsledky hodnotenia – pôvodný stav a návrh v $kWh/(m^2.a)$)

Vyššie uvedenú úsporu na vykurovaní nebolo možné dosiahnuť pre BD na ul. P. Horova 17-19, pokiaľ by bol zostal napojený na CZT, nakoľko oba susedné domy nie sú zateplené a dodávateľ tepla musí dodávať vykurovacie médium (teplá voda) na projektovaný spád $92,50^{\circ}C/67,50^{\circ}C$, aby tak pokryl oveľa vyššiu tepelnú stratu susedných dvoch BD. V danom prípade, kedy sú stanovené požiadavky projektu EU-GUGLE, bolo jediným riešením zabezpečenie vlastného zdroja.

Navrhla sa technológia s tepelnými čerpadlami (kaskáda 4 ks elektrických tepelných čerpadiel vzduch/voda) využívajúca obnoviteľnú energiu s doplnkovými elektrickými výhrevnými vložkami. Tepelné čerpadlá využívajú pre pohon minimálne nutné množstvo elektrickej energie a neprodukurujú znečisťujúce látky do prostredia v mieste inštalácie. Z hľadiska účinnej látky využívajú ekologické chladivo.

Na streche bytového domu sa inštaloval fotovoltaický zdroj o výkone **10 kWp**. Fotovoltické panely sú osadené v sklone 20° .

Dosiahnuté parametre

Po realizácii vyššie uvedených úprav navrhnutých podľa projektovej dokumentácie sa sa splnili projektované parametre:

- tepelná strata budovy pri zohľadnení vplyvu rekuperácie: 51,30 kW;
- potreba energie na vykurovanie pri zohľadnení strát pri výrobe a tepelných ziskov sa zníži

- z 93,32 kWh/(m².a) pri CZT na 8,91 kWh/(m².a), čo znamená **zníženie o 90,45 %**;
- potreba energie na prípravu TV pri zohľadnení strát pri výrobe a distribúcii TV sa zníži z 41,34 kWh/(m².a) pri CZT na 12,05 kWh/(m².a), čo znamená **zníženie o 70,85 %**.
- **globálny ukazovateľ: primárna energia budovy sa zníži:**
z 238,60 kWh/(m².a) pri CZT na 58,52 kWh/(m².a), čo je **zníženie o 75,47 %**.
- **emisie CO₂ klesnú** z 39,85 kg/(m².a) pri CZT na **6,14 kg/(m².a)**, čo je menej **o 84, 59 %**, resp. zo 150 884 kg CO₂/rok pri CZT na 23 248 kg CO₂/rok, čo znamená **zníženie emisií o 127,64 tony CO₂/rok oproti CZT**.

Realizáciou hĺbkovej obnovy podľa technických požiadaviek projektu EU GUGLE (ultranízkoenergetická úroveň výstavby podľa platných právnych a technických predpisov), sa bytový dom na ulici P. Horova 17, 19 v Bratislave, MČ Devínska Nová Ves stal prvým obnoveným bytovým domom nielen v uvedenej mestskej časti, ale aj v celej Slovenskej republike, ktorým sa preukázalo s využitím presne definovaných opatrení hĺbkovej obnovy uskutočnenej významnou obnovou stavebných konštrukcií a významnou obnovou technických systémov bytového domu:

- podľa **potreby energie** na vykurovanie a prípravu TV, ako aj celkovej potreby energie v budove do triedy energetickej hospodárnosti budovy **A**;
- podľa **globálneho ukazovateľa** - primárna energia do triedy energetickej hospodárnosti budovy **A1**.

Celkový inštalovaný tepelný výkon na vykurovanie a prípravu teplej vody je 98,92 kW (tepelné čerpadlá 4 ks x 15,73 kW a doplnkové/záložné elektrické výhrevné vložky v akumuláčnom a výhrevnom zásobníku 4 ks x 6,0 kW a prírubové elektrické vložky v trivalentnom zásobníkovom ohrievači TV 2 ks x 6,0 kW = 98,92 kW).

[Fotogaléria k projektu.](#)