



komunálna[®] energetika

publikácia o energeticky efektívnych riešeniach v komunálnej praxi

1/2012

ročník IV.

www.komunalna-energetika.sk

3,⁹⁹ € / 120,- Sk



9 771337 988002 >



Zo základnej školy pasívny bytový dom

Martin Jindrák

Nedostatok cenovo dostupného bývania je častým problémom nielen slovenských samospráv. Cení sa každý nápad, ako využiť na bývanie budovy, ktoré pôvodne slúžili na iný účel. Ak sa nájde riešenie, ktoré je zaujímavé aj zo stavebno-energetického hľadiska, ide o ďalší prínos pre samosprávu aj obyvateľov. Podnetnou ukážkou, ako môže nevyužitá a opustená stavba zmeniť účel a opätovne tak získať spoločenskú hodnotu, je príklad z moravského mestečka Dubňany.

Celková koncepcia projektu zahŕňa postupnú prestavbu všetkých budov v areáli banického učilišťa a základnej školy, ktoré boli postavené v troch etapách od roku 1960 do roku 1990. V súčasnosti sa realizuje rekonštrukcia prvej budovy v rámci celého areálu. Po jej dokončení vznikne 27 dvoj až štvorizbových bytov s podlahovou plochou 57,83 m² až 107,65 m² pre celkom 81 obyvateľov.

KONCEPT ENERGETICKY PASÍVNEHO ŠTANDARDU

Základnou myšlienkou v súčasnosti finišujúcej prestavby je vybudovanie nového bývania v modernom bytovom dome v štandarde zodpovedajúcom európskym parametrom s dôrazom na zdravé bývanie 21. storočia a využitie najmodernejších technológií.

Zaujímavá a inšpiratívna rekonštrukcia nevyužitej školy postavenej panelovou technológiou a kolaudovanej v roku 1989 na bytový dom s veľmi dobrými energetickými parametrami. Stavebné konštrukcie boli upravené tak, aby spĺňali požiadavky energeticky pasívneho štandardu. Vďaka tomu nepresahujú výpočtové náklady na vykurovanie bytu (107,6 m²) 77 eur ročne.



Rekonštrukcia bytového domu bola navrhnutá a je realizovaná v energeticky pasívnom štandarde. Okrem základných technológií nevyhnutných pre dosiahnutie tohto štandardu (riadené vetranie s rekuperáciou) sa tu využíva aj systém hodnotenia SBToolCZ, ktorý kladie dôraz na kvalitu budov z environmentálnych hľadísk – spotreby energie, použitých materiálov, využitia vody a záberu pôdy pri súčasnom znížení vplyvov prevádzky budovy na životné prostredie a ľudské zdravie.

Pre investorov bola veľkým orieškom najmä lokalita umiestnenia objektu. Dubňany sú malé juhomoravské mestečko neďaleko Ho-

Jednoduchá dispozícia pôvodného pôdorysu s členením priestoru na triedy a kabinety a stredovú chodbu bola výborným východiskom pre návrh bytov. Vďaka minimálnemu počtu vnútorných stien, neboli potrebné takmer žiadne búracie práce. Nižšie: Slnolamy na južnej strane budovy sú pôvodné. Vďaka optimálnemu návrhu projektanta ešte z roku 1989 a zachovanej konštrukcii, boli len zrekonštruované. Pri veľkej ploche okien zabrahujú vysokému letnému slnku nadmerne oslňovať interiér, potláčať nežiadúce tepelné zisky a prehrievanie interiéru.



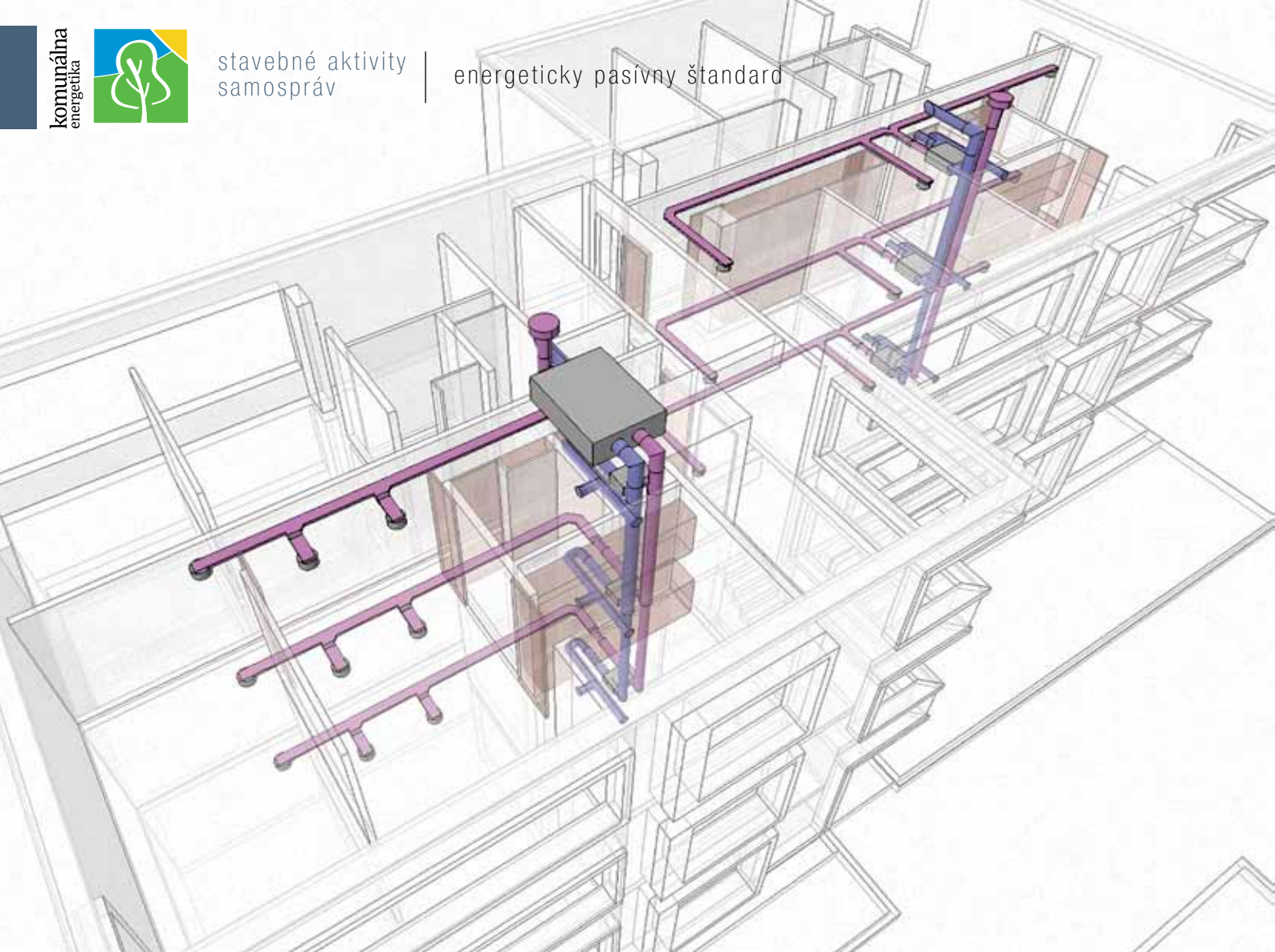
donína. Po zrušení lignitových baní, sklárni a konzervárne je tu pomerne vysoká nezamestnanosť. Povedomie tunajšieho obyvateľstva o úsporách energií v prevádzke objektu je malé a nedôvera voči novým technológiám vysoká. Brzdou projektu je tiež tradičný názor na výstavbu u obyvateľov stredného a dôchodkového veku. Tí síce nie sú väčšinou kupujúcimi nových bytov v rekonštruovanom objekte, ale ako rodičia budúcich kupujúcich, majú vďaka silným sociálnym, rodinným a často i ekonomickým väzbám na nich priamy alebo nepriamy dosah.

STAVEBNÉ VÝCHODISKÁ

Stavebno-technické riešenie vychádza z pôvodného relatívne zachovaného technického stavu budovy, ktorá nemá žiadne statické poruchy, nie je podmäčaná ani zatečená. Veľkou výhodou sú pôvodné slnolamy na južnej strane objektu, ktoré v roku 1989 projektant veľmi dobre navrhol a vypočítal, preto ich stačilo len jednoducho zrekonštruovať. Výraznou výhodou bolo tiež pôvodné vnútorné členenie na triedy a kabinety s minimom vnútorných stien bez potreby radikálnych demolačných zásahov. Vybúrané boli len steny v pôvodných WC. Veľkým plusom je pôvodná konštrukcia stropu, tvorená železobetónovými škrapinami s konštrukčnou výškou 400 mm, v spodnej časti doplnená o 100 mm minerálnej zvukovej izolácie uloženú na oceľovom trapézovom plechu. Plech tvorí nosnú konštrukciu pre sadrokartónový podhľad. Doplnením podlahových konštrukcií a ďalšieho zaveseného sadrokartónového podhľadu vzniká tepelne a najmä zvukovo veľmi kvalitná konštrukcia.

Pôvodný konštrukčný systém je pozdĺžny železobetónový skelet – trojtrakt, 6,79×4,24×6,79 m. Pôvodnú obalovú fasádnu konštrukciu tvoria ŽB panely doplnené sendvičovými boletickými panelmi v miestach spojov. Rekonštrukciou vznikli dva typy konštrukcií rozšírené z pôvodnej hrúbky 250 – 300 mm o kontaktný zatepľovací systém (ETICS) s hrúbkou 200 mm:





Štítové steny z 300 na 500 mm skladba z interiéru smerom k exteriéru		Pozdĺžne fasády z 250 na 450mm skladba z interiéru smerom k exteriéru	
Betón (pôvodný)	140 mm	Betón (pôvodný)	100 mm
ePS (pôvodný)	100 mm	ePS (pôvodný)	100 mm
Betón (pôvodný)	60 mm	Betón (pôvodný)	50 mm
ETICS (nový)	200 wmm	ETICS (nový)	200 mm

Boletické panely boli v rámci rekonštrukcie vymenené za obvodovú konštrukciu drevostavby hrúbky 460 mm. Suterén bol okrem existujúcej tepelnej izolácie hrúbky 100 mm zateplený fúkanou celulózou. Strešný priestor, ktorý tvoria drevené väzníky s tepelnou izoláciou v strope hrúbky približne 100 mm, bol rovnako doplnený fúkanou celulózou hrúbky 300 mm.

TEPELNO-TECHNICKÉ PARAMETRE KONŠTRUKCIÍ

- obvodové steny: $U = 0,12$ (0,13) W/m^2K ,
- strop nad 3. NP: $U = 0,1$ W/m^2K ,
- podlaha 1. NP: $U = 0,15$ (0,19) W/m^2K ,
- okná (Slavona SC92): $U_w = 0,76$ W/m^2K ,
- stredná hodnota: $U_{em} = 0,182$ W/m^2K ,
- vzduchová neprievzdušnosť (predpoklad): $n_{50} = 0,6$ h^{-1} .

SPLNENIE ENERGETICKÝCH POŽIADAVIEK

- merná potreba tepla na vykurovanie $E_a = 11,10$ $kWh/m^2/rok$ (podľa postupu a klimatických dát TNI 73 0330, v praxi je vďa-

V ľavej časti objektu je centrálny systém vetrania so spoločnou vzduchotechnickou jednotkou a s regulačným boxom v každom byte, v pravej časti boli 4 byty na 3. podlaží na porovnanie vybavené decentralizovaným systémom s malou vetracou jednotkou v každom byte.

ka lokalite nižšia) a $E_a = 12,4$ $kWh/m^2/rok$ podľa predbežného výpočtu PHPP,

- tepelná strata pre dimenzovanie výkonu zdroje tepla (na -12 °C) 38,87 kW,
- celková ročná potreba tepla na vykurovanie podľa veľkosti bytu od 700 do 1304 kWh,
- vo finančnom vyjadrení: (byt 57,83 m^2 ...700 $kWh/h \times 1,20$ Kč/kWh $\times 1/0,9 \times 0,9$... 864 Kč/byt za rok, byt 107,65 m^2 potom 1 930 Kč/byt za rok).

VYKUROVANIE A VETRANIE

Zdroj tepla pre objekt je centrálny – dva plynové kondenzačné kotly zapojené v kaskáde. Rozvod tepla je teplovodný so základným spádom 48/40 °C a ekvitermickou reguláciou, pôvodné liatinové radiátory boli nahradené približne polovičným množstvom nových doskových radiátorov s termohlavicami. Teplú úžitkovú vodu bude pripravovať solárny systém s dohrevom plynovým kotlom.

Vetrание je riadené centrálnou rovnotlakové s rekuperáciou tepla pre 23 bytov s individuálnym nastavením výkonu vetrania samostatne pre každú bytovú jednotku, čo dostatočne prispieva k naplneniu hygienických požiadaviek. V štyroch bytoch na treťom nadzemnom podlaží je zrealizované decentralizované vetranie, každý z bytov má vlastnú malú vetraciu jednotku s rekuperáciou tepla.

SYSTÉM CENTRÁLNEHO VETRANIA

Filtráciu vzduchu v rámci spoločnej vzduchotechnickej (VZT) jednotky bude obsluhovať správca domu, ktorý zabezpečuje aj pravidelnú údržbu a revíziu zariadení. Rekuperácia tepla sa uskutočňuje v centrálnej jednotke - prívodné a odvodné centrálné stúpačky k bytom a vzduchovody v bytoch stačí minimálne tepelne izolovať (len podľa prevádzkových požiadaviek – obyčajne asi 20 mm izolácie). Pre každú skupinu bytov (1× 12 bytov a 1× 11 bytov) je spoločná centrálna vetracia VZT jednotka s EC ventilátormi typu voľného obežného kola. Vďaka umiestneniu ventilátorov mimo bytov klesá hluk VZT systému, príkon dvoch väčších ventilátorov centrálnej jednotky pri rozpočítavaní na byty je nižší ako pri decentralizovanom variante, kedy má každá bytová jednotka vlastnú malú VZT jednotku s rekuperáciou a dvojicou malých ventilátorov. Dokonalé riadenie centrálnej jednotky v komunikácii s reguláciou bytových boxov má priaznivý vplyv na optimálne nastavenie výkonu centrálneho zariadenia, zníženie príkonov a tým aj prevádzkových nákladov. Vďaka možnosti záznamu prevádzky sa ponúka jednoduché riešenie pri rozpočítavaní nákladov na jednotlivé byty. Regulačný box s lineárnou charakteristikou, umožňuje riadiť výkon vetrania pre každý byt nezávisle v rozsahu 5 – 180 m³/hod v niekoľkých stupňoch, vrátane riadenia na základe pripojeného senzora CO₂.

SYSTÉM DECENTRALIZOVANÉHO VETRANIA

V štyroch bytoch na treťom nadzemnom podlaží je osadená malá vetracia jednotka s rekuperáciou tepla a možnosťou dohrevu vzduchu po rekuperácii pomocou malého vstavaného elektrického dohrievača. Filtrácia vzduchu je spoločná, vďaka centrálnemu filtru pod kontrolou správcu budovy v spoločnom prívode a tiež



Tesné vzduchotechnické rozvody sú vedené pod stropom miestností. Sú zakryté podhľadom, ktorý zároveň znižuje strop a upravuje svetlú výšku miestnosti.

filtru v každej jednotke. Rekuperácia tepla sa uskutočňuje v decentralizovaných jednotkách, teda prívodné centrálné a odvodné samostatné trasy treba tepelne izolovať. Užívateľ má k dispozícii väčší vetrací výkon ako pri variante centrálneho vetrania s možnosťou napojenia i odľahu digestora k VZT jednotke. •

Merná potreba energie na vykurovanie	s rekuperáciou (80 %)	11,1 kWh/m ² /rok
Na porovnanie alternatív	s rekuperáciou (50 %)	15,79 kWh/m ² /rok
	bez rekuperácie	21,11 kWh/m ² /rok

REKUPERAČNÍ JEDNOTKY
občanské a průmyslové STAVBY

DUPLEX-S

Větrání • Rekuperace tepla

Vysoká účinnost, malá hmotnost a rozměry,
vysoká variabilita

SYSTÉMY
pro rodinné DOMY, BYTY, BAZÉNY

DUPLEX-R

Větrání • Teplovzdušné vytápění

Kompletní systémové řešení
pro nízkoenergetické a pasivní objekty

www.atrea.sk

ATREA s. r. o. , V Aleji 20, 466 01 Jablonec nad Nisou, tel.: (+420) 483 368 111, atrea@atrea.cz
ATREA SK, s.r.o., Družstevná 2, 94501 Komárno, tel.: 035/774 28 15, atrea@atrea.sk