

Úspory energie počítajú v desiatkach percent

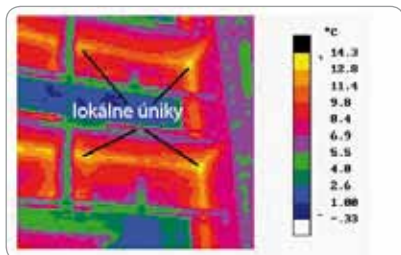
Banská Bystrica patrí medzi mestá, kde sa o projektoch úspor energií nielen hovorí, ale kde sa realizujú aj konkrétne projekty. Okrem zateplovania bytových domov sa na niektorých z nich začína na prípravu teplej vody využívať aj energia zo Slnka. O jednom takomto riešení sme sa boli porozprávať s jeho autorom a technickým koordinátorom Ľubomírom Krajčím.

V dvanásťpodlažnom bytovom dome na Tatranskej ulici č. 6, odbornou označenom ako stavebná sústava MBD U 65, sa nachádzajú jedno-, dvoj- a trojizbové byty. Dom bol postavený v roku 1988. Obvodový plášť už mal naprojektovaný aj 8 cm polystyrén, avšak prax v čase výstavby domu bola rôzna a nie všade sa polystyrén nachádzal.



Kroky k zlepšeniu energetickej efektívnosti

Prvou preverkou kvality stavby a pôvodne realizovaných opatrení na zateplenie domu bolo v roku 1997 meranie termovíznou kamerou, ktoré realizovala spoločnosť Železiarne Podbrezová. Tam sa ukázali prvé netesnosti vo forme škár, prasknutých panelov či chýbajúceho polystyrénu.



Obr. 1 Termovízna kontrola z roku 1997 – pravá časť obytného domu: detailný záber na lokálne úniky tepla v rohových stykoch balkónových lodží. Únik bol zaznamenaný po celej výške meraného objektu

radiátory. Po desiatich rokoch činnosti boli nahradené modernými elektronickými meračmi od tej istej firmy s možnosťou diaľkového odpočtu údajov, ktoré sa používajú do dnes. Tým sa docielila prvá zmena, keď vlastníci a nájomníci bytov v dome platili len presne tú časť spotrebovaného tepla, ktorú sami cez radiátory minuli. Táto zmena prispela aj k zmene nájomníkov v chápaní toho, ako efektívne sa energia v ich byte využíva a v akom množstve.

Nie veľmi efektívnym spôsobom bolo v pôvodnom projekte navrhnuté protipožiarne schodisko, ktoré bolo otvorené. V ďalšom kroku projektu zameraného na úspory energií sa toto schodisko preskľilo a tým sa zamedzilo komínovému efektu, ktorý odoberal teplo z bytovky.

V súvislosti so žiadosťou obyvateľov o zmenu pivničných priestorov z pôvodných drevených latkových na murované sa v roku 2004 ako ďalšie opatrenie navrhlo zateplenie stropov pivníc, čo samo o sebe predstavovalo prvý krok k zatepleniu obvodového plášťa. Spolu s tým sa zateplili aj byty na prvom poschodí a steny, ktoré boli spoločné s chodbou domu. Následne vykonaná kontrola termovíziou potvrdila podstatné zlepšenie tepelnoizolačných parametrov týchto častí domu.

Samospráva domu si v tomto čase už bola vedomá toho, že postupne bude, pravdepodobne, potrebné zatepliť aj obvodový plášť a strechu, ktorá už na niektorých miestach prepúšťala vodu. To viedlo k výmene hydroizolácie spolu so zateplením strechy. V rámci projektu zateplenia obvodového plášťa a rekonštrukcie strechy podľa projektu z roku 2008 bol prerobený aj vonkajší systém ochrany pred bleskom (LPS), ktorý v súčasnosti vyhovuje najnovšej norme STN EN 62305-3. Zachytávacie zariadenia tohto systému boli rozmiestnené a navrhnuté tak, aby bol celý objekt a všetky technológie umiestnené na streche v ochrannom priestore, ktorý tieto zachytávacie zariadenia tvoria (obr. 2).



Obr. 2 Vonkajší systém ochrany pred bleskom

Analýzou rizika sa vypočítalo, že na tomto objekte treba vybudovať vonkajší systém ochrany LPS III. Na presné zadefinovanie ochranného priestoru sa použila metóda valivej gule. Aby sa zabránilo vniknutiu bleskového prúdu po kovových konštrukciách do objektu, celý vonkajší systém ochrany pred bleskom bol navrhnutý a zrealizovaný ako oddialený (izolovaný bleskozvod) a použili sa komponenty s hliníkovej zliatiny AIMgSi od firmy DEHN+SÖHNE. Ochranný priestor na antikorový komín, ktorý je nainštalovaný na fasáde objektu a vedie 2 m nad strechu, je tvorený zachytávacou tyčou prichytenou na izolačných podperách priamo o tento komín (obr. 3).



Obr. 3 Zachytávacia tyč umiestnená na antikorovom komíne

Následne vznikla diskusia medzi vlastníkmi bytových jednotiek, či ísť cestou zateplenia obvodového plášťa alebo si vybudovať vlastný zdroj tepla v kombinácii so solárnym systémom (boli hlasy za aj proti a rozhodnutie bolo ťažké). Prvé úvahy na túto tému prišli už v roku 1999, avšak až o desať rokov neskôr sa začali transformovať aj do reálnych krokov. Pre situáciu na trhu s energiami a ich cenami sa pristúpilo k výstavbe vlastnej kotolne na prípravu teplej úžitkovej vody a teplej vody na kúrenie. Popri tom sa začalo uvažovať aj nad využívaním alternatívnych zdrojov energie, konkrétne solárnej. Prvé možnosti sondať L. Krajči na odbornej výstave v Banskej Bystrici približne pred piatimi rokmi. Tu sa stretol so zástupcami firmy, ktorá bola dodávateľom solárnych kolektorov, pričom hlavnou prednosťou bola variabilita ich rozmerov. Nakoľko nie všetci obyvatelia domu boli myšlienke inštalácie solárnych kolektorov priaznivo naklonení, bol prizvaný projektant a zodpovední technickí pracovníci na obhliadku domu. Sám L. Krajči, ktorého byt je orientovaný na sever a západ, kde sa nachádza aj balkón, mal v pláne nainštalovať si solárny kolektor s plochou 2 m² a takto zohrievať úžitkovú vodu. Prizvaný projektant však prepočítal plánovanú aktivitu a vznikla otázka, akým spôsobom sa bude dať využiť približne 300 litrov zohriatej vody. Čiže cesta individuálnej inštalácie kolektorov a lokálneho využívania zohriatej vody nebola celkom správnym riešením.

Po dvoch neúspešných pokusoch na schôdzkach vlastníkov bytových a nebytových priestorov sa na tretíkrát v roku 2009 podarilo dvojtretinovou väčšinou v dome odsúhlasiť začatie projektu využívania solárnych kolektorov v spojitosti s výstavbou vlastnej kotolne. Žiaľ, pri tomto schvaľovaní sa vlastníci stretli s negatívnym postojom pôvodného správcu domu, ktorý budovanie kotolne a solárneho systému nepodporoval a nakoniec po schválení budovania kotolne správu v dome ukončil. Zodpovednosť potom zostala na desaťčlennom výbore, ktorý prevzal koordináciu prác. V rámci tohto

domového technického výboru sa diskutovalo o možnostiach, kde sa majú kolektory osadiť. K dispozícii prichádzala strecha, ktorú sa členovia technického výboru nakoniec rozhodli ponechať voľnú pre prípadné ďalšie možné riešenia – vybudovanie kupoly s nebytovými priestormi, príp. umiestnenie tepelných čerpadiel a pod. Ľ. Krajčí sa s dodávateľom plynovej kotolne Ing. Petrom Výbohóm, konateľom firmy Sting-energo, stretol prvýkrát na spomínanej výstave v Banskej Bystrici. Táto spoločnosť má s nasadzovaním solárnych systémov v Banskej Bystrici skúsenosti už z minulosti – postavila tri stavby solárnych kolektorov na podobných bytových domoch. Sting-energo bola jedna z mála spoločností, ktorá bola schopná nainštalovať solárne kolektory aj na balkóny, a preto sa rozhodli vlastníci ísť touto cestou. Po niekoľkých návštevách bytového domu zo strany dodávateľa sa vo finálnom riešení na južne orientované balkóny nainštalovalo 22 kolektorov s rozmermi 5 x 1 m. Na každom poschodí sú nainštalované dva solárne kolektory. S cieľom maximalizovať účinnosť kolektorov boli zapojené Tichelmanovým spôsobom. Ďalší vlastník bytu v uvedenom dome je astronóm, ktorý poskytol údaje o intenzite slnečnej energie pre danú lokalitu za posledných niekoľko rokov. Na základe týchto údajov bolo možné stanoviť uhol natočenia kolektorov, aby sa opäť maximalizovala ich účinnosť. Tá je podľa týchto prepočtov a pri aktuálne nastavenom sklone kolektorov najvyššia v mesiacoch apríl, máj a august, september. Celý systém solárnych kolektorov a súvisiacich technológií bol navrhnutý na základe dlhodobých meraní spotreby teplej úžitkovej vody. Systém solárnych kolektorov je v prevádzke od apríla tohto roku.

Kotolňa

V strojovej časti kotolne sú umiestnené štyri 980-litrové zásobníky vody, ktoré priamo ohrievajú solárne kolektory, a ďalšie dva 980-litrové zásobníky (obr. 4), ktoré sú ohrievané plynovými kondenzačnými kotlami WOLF.



Obr. 4 Šesť zásobníkov s teplou vodou

Tie slúžia pre prípad zálohy, keby bola spotreba teplej úžitkovej vody a teplej vody na kúrenie vyššia ako aktuálne dokážu zabezpečiť solárne kolektory. Pri peknom slnečnom dni sa dosiahla maximálna teplota vody v zásobníkoch 63 °C, pričom samotné kolektory ohrievali vodu na 85 °C. V systéme je napustených 240 litrov solárneho koncentráta odolného proti teplote do -38 °C a 320 litrov redestilovanej vody. Prvé výsledky, ktoré boli namerané za mesiac prevádzky solárneho systému, hovoria o tom, že spotreba plynu na ohrev teplej úžitkovej vody klesla o 48%. Toto číslo nie je žiaden odhad, ale výsledok exaktných meraní, ktoré Ľubomír Krajčí pravidelne realizuje. Na meranie energie odovzdanej zo solárneho systému do ohrievačov vody sa používajú meracie prístroje Landis + Gyr typu Ultraheat, ktoré prostredníctvom komunikačnej zbernice M-bus umožňujú aj diaľkový odpočet hodnôt (obr. 5). V systéme sa merajú teploty a tlaky všetkých vetiev a predpripravené sú už aj meracie body na tepelné čerpadlá.



Obr. 5 Merače odovzdanej energie UltraHeat od spoločnosti Landis + Gyr

Systémy merania a riadenia

Projekt nasadenia elektroinštalácie a riadenie zastrešovala firma Energyr z Banskej Bystrice, ktorú v tomto projekte zastupoval Ing. Mitterpach. Medzi požiadavky technického výboru bytového domu patrila možnosť merania teploty na všetkých svetových stranách domu, pretože napr. teploty na obvodovom plášti v spodných bytoch sú iné ako na vrchných bytoch. Ďalšou bola možnosť diferencovane kúriť v dvoch chodbových stúpačkách, na ktoré je pripojených celkovo 24 radiátorov. Požiadavka teda bola, aby do stúpačiek išla voda s teplotou o 5 °C nižšou, ako ide do bytov a kúriť sa začne až vtedy, keď bude vonkajšia teplota nižšia ako 0 °C. Programovo však možno tieto pravidlá upraviť. Ďalšou požiadavkou bola možnosť ovládať každú stúpačku samostatne. Nezanedbateľnou bola požiadavka čo najekonomickejšie vyrábať teplo na prípravu teplej úžitkovej vody. Kotly sú nastavené tak, aby sa dosiahla ich maximálna účinnosť. Najväčšie straty vznikajú pri režime zapínania a vypínania kotla. Preto bol naprogramovaný tak, že ak teplota rastie, kotol ide v minimálnom režime.

Cirkulácia vody v systéme neprebíha trvale. V prípade veľkého odberu sa cirkulačné čerpadlá vypnú, ide o tzv. prirodzený obeh, a až po prekročení spodnej hranice veľkosti odberu sa zapnú aj cirkulačné čerpadlá.

Srdcom riadenia celej technológie je riadiaci systém spoločnosti Siemens typu PXC 100-E.D. (obr. 6). Ten pomocou zbernice M-bus komunikuje s riadiacou elektronikou kotlov a ostatnými meracími prístrojmi.

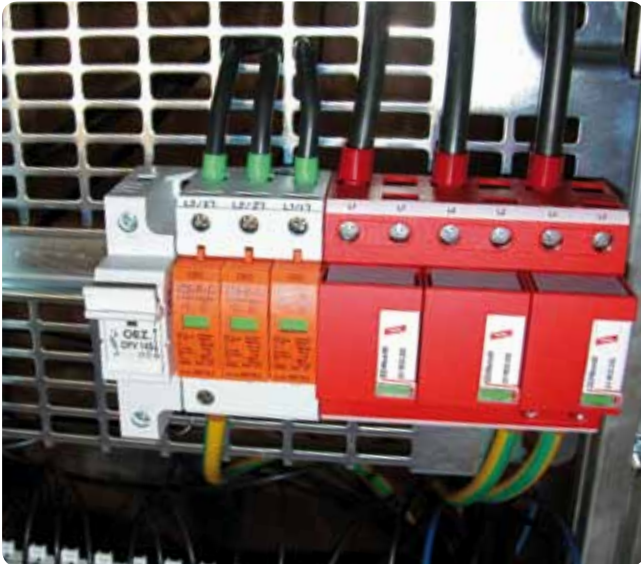


Obr. 6 Riadiaci systém Siemens PXC 100-E.D.

Ochrana pred bleskom a prepätím

V minulosti sa dvakrát stalo, že pri poruchách v elektrickej sieti boli v dôsledku prepäťových špičiek znehodnotený domáce elektronické spotrebiče. To bolo aj v dôsledku toho, že v pôvodne inštalovanom hlavnom domovom elektrorozvádzači neboli inštalované žiadane zvodiče SPD. Ľ. Krajčí navrhol do nového rozvádzača (ktorý sa

v čase reportáže pripravoval, pozn. red.) umiestniť kombinovaný zvodič bleskového prúdu DEHNventil® (obr. 7). Ten by mal v sieti NN vytvoriť rozhranie zón LPZ1/LPZ2, teda zabrániť vniknutiu bleskového prúdu a prepäťových špičiek do objektu po vedení NN. Do budúcnosti sa uvažuje o vytvorení ďalších zón ochrany pred bleskom LPZ 2 a LPZ3, ktoré zabránia poškodeniu technologických zariadení prepäťovou špičkou vzniknutou naindukovaním na vnútorné vedenia v objekte. Tiež sa uvažuje aj o ochrane elektrických zariadení v bytoch majiteľov a plánuje sa inštalácia zvodčov SPD typu 2 do podružných rozvádzačov na stúpačkových vedeniach na jednotlivých poschodiach.



Obr. 7 Spoločivá ochrana domácich elektronických spotrebičov pred bleskovým prúdom pomocou DEHNventil® od spoločnosti DEHN + SÖHNE

Výťahy

Plánuje sa aj modernizácia výťahov. Okrem samotnej riadiacej elektroniky by sa mohli nainštalovať aj frekvenčné meniče. Tie by mali pomôcť usporiť energiu najmä pri rozjazde a dojazde výťahu, pri ktorých dochádza k najväčšej spotrebe elektrickej energie.

Záver

Zanietenosť, vytrvalosť a odborná zdatnosť sú azda tri najdôležitejšie vlastnosti, ktoré musí mať každý, kto chce byť v takomto projekte úspešný. Ani jedna z týchto vlastností nechýba Ľubomírovi Krajčimu, ktorý má podporu aj vo výbore zástupcov vlastníkov bytov. Spoločne majú na prebiehajúcu modernizáciu jasný a jednotný názor. Vďaka tomu sa vlastníci bytových a nebytových priestorov na Tatranskej ulici č. 6 môžu do budúcnosti pozeráť optimistickjšie, pretože realizovaná modernizácia im prinesie úspory. A to sa jednoducho počíta.

Ďakujeme Ľubomírovi Krajčimu za odborný výklad a sprístupnenie modernizovaných priestorov bytového domu a Jiřímu Kroupovi zo spoločnosti Dehn + Söhne za poskytnutie doplňujúcich technických informácií k problematike ochrany pred bleskom a prepätím.