

# Regulace IRC - zkušenosti z rekonstrukce hotelu

Ing. Jan Vidim

## Původní stav

Hotel Palace v Praze byl otevřen 21. dubna 1909. Design hotelu navrhl František Buldro, známý pražský stavitel a vlastník hotelu v jedné osobě spolu s architektem Georgem Justichem. V roce 1924, poté, co budovu hotelu zakoupil pan Emanuel Oppel, se stala budova Hotelu Palace Praha nejen vyhledávaným společenským a kulturním centrem, ale také prvním pětihvězdičkovým hotelem v Praze.

První dlouhá historická etapa Hotelu Palace byla ukončena 1. lednem 1986, kdy byla budova hotelu zavřena. Po zdoluhavých úvahách mezi řadou expertů a širokou veřejností se došlo k jednotnému závěru – hotel musí být citlivě a plně zrekonstruován. Osobitost Hotelu Palace byla zachována díky renovační metodě „dům v domě“. Podstata postupu spočívá v zachování původních zdí a fasády. Od roku 1989, kdy proběhlo znovuotevření, nabízí hotel služby nejvyšší kvality hostům z celého světa. Poslední renovace hotelu proběhla během roku 2000 a nyní dochází od podzimu 2006 k další postupné rekonstrukci pokojů a v jejím rámci i k významným úpravám v systémech větrání, vytápění, měření a regulace.

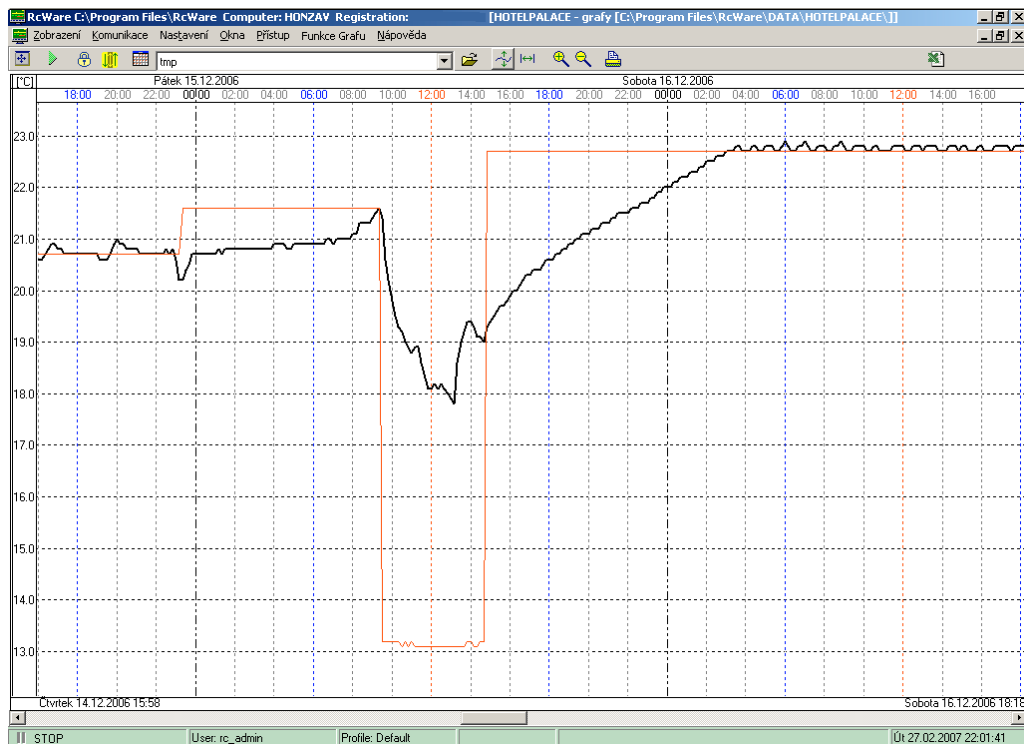
Dosavadní klimatizace pokojů byla řešena dvoutrubkovými fancoily s centrálním přívodem předpřipraveného vzduchu. Regulaci zajišťovaly pokojové komunikativní regulátory, které po sběrnici komunikovaly s centrálou. Časem se však ukázalo, že fancoily, které v době své instalace představovaly nejmodernější standard, nejsou pro budovu tohoto typu nejvhodnější: jejich výhoda spočívá především v rychlém natopení nebo nachlazení místnosti s nízkou setrvačností (hotel v izolovaném panelovém domě, moderní kancelář apod.), zatímco zděná budova takřka sto let stará má natolik velkou tepelnou kapacitu, že při snaze realizovat noční poklesy trvá několik hodin, než zdi a všechny předměty opět naakumulují teplo a teplota v místnosti stoupne.

## Nové řešení

Proto byl při rekonstrukci vyprojektován otopný systém s radiátory, které mají v daném případě tyto výhody:

- v místnosti je zdroj sálavého tepla, což zlepšuje subjektivní pocit hosta
- proti fancoilům se sníží cirkulace vzduchu a tím i prašnost
- není třeba měnit filtry – snížení provozních nákladů
- radiátory, které jsou umístěny pod okny, kompenzují spádové proudění chladného vzduchu od oken
- díky ekvitermní regulaci se sníží povrchová teplota styčné plochy teplosměnného tělesa se vzduchem (oproti „ostré“ vodě ve fancoilech) a tím se sníží rozpadavost prachu
- vytápění je nehlukné (je-li správně hydraulicky zaregulováno).

Jistou nevýhodou může být přítomnost tělesa v pokoji.



*Obr. 1- Typický průběh teploty v místnosti po změně požadované hodnoty – při přechodu z režimu Vypnuto je vidět, jak dlouho trvá natopení pokoje z 19 °C na 22.5 °C. Pomalá reakce na zvýšení teploty před půlnocí je způsobena nočním poklesem v ekvitermech.*

Původně bylo projektováno těleso pod každým oknem (kompenzace chladného vzduchu), ale protože bylo nutné v průběhu projekčních prací změnit okna do ul. Jindřišské na třívrstvá kvůli vysoké hladině hluku zvenčí, ukázalo se, že to nebude zapotřebí. Z optických důvodů bylo dále nutné některá tělesa nahradit dvěma menšími kvůli segmentaci oken.

Při výpočtech těles byl jejich výkon (1...2 kW) o cca. 40-50 % naddimenzován ze tří důvodů:

- v té době ještě nebylo rozhodnuto, zda dojde k úplné nebo jen částečné rekonstrukci oken
- projektant si nechal rezervu pro případ potřeby rychlého natopení (přechod ze stavu pokoje „Vypnuto“ do stavu „Komfort“ nebo „Pokles“)
- některá tělesa jsou zakryta závěsy, což snižuje jejich účinnost o asi 20 %.

Během zaregulování se ukázalo, že situace není tak kritická, naopak – tělesa v koupelnách jsou v provozu trvale a jejich výkon se projeví na tepelných ziscích pokoje, navíc chodby jsou dosud teplotně vytápěny a vzduch místy proniká podhledy do pokojů.

### **Problémy postupné rekonstrukce**

Chlazení je v nových pokojích řešeno novými dvourubkovými fancoily, které jsou v režimu topení odstaveny.

Zde dochází k situaci, kdy část pokojů je stále vytápěna pomocí fancoilů, zatímco nové pokoje již pouze radiátory. Do celého rozvodu vody pro fancoily je však distribuována voda o teplotě 50 ... 60 °C a nově rekonstruované části nebylo možné odstavit. Docházelo tak k situacím, kdy v pokoji v komfortním režimu host náhle snížil požadovanou teplotu, regulátor začal dochlazovat pomocí fancoilu, avšak v trubkách byla horká voda, takže teplota v místnosti se ještě zvýšila. Proto bylo nutné upravit firmware regulátoru tak, aby původní zapojení „radiátor – chladič fancoil“ se změnilo na „radiátor – dvourubkový fancoil

s change-over“. Signál change-over je distribuován po sběrnici a získává se z čidla teploty na jedné ze stoupaček v 7. patře.

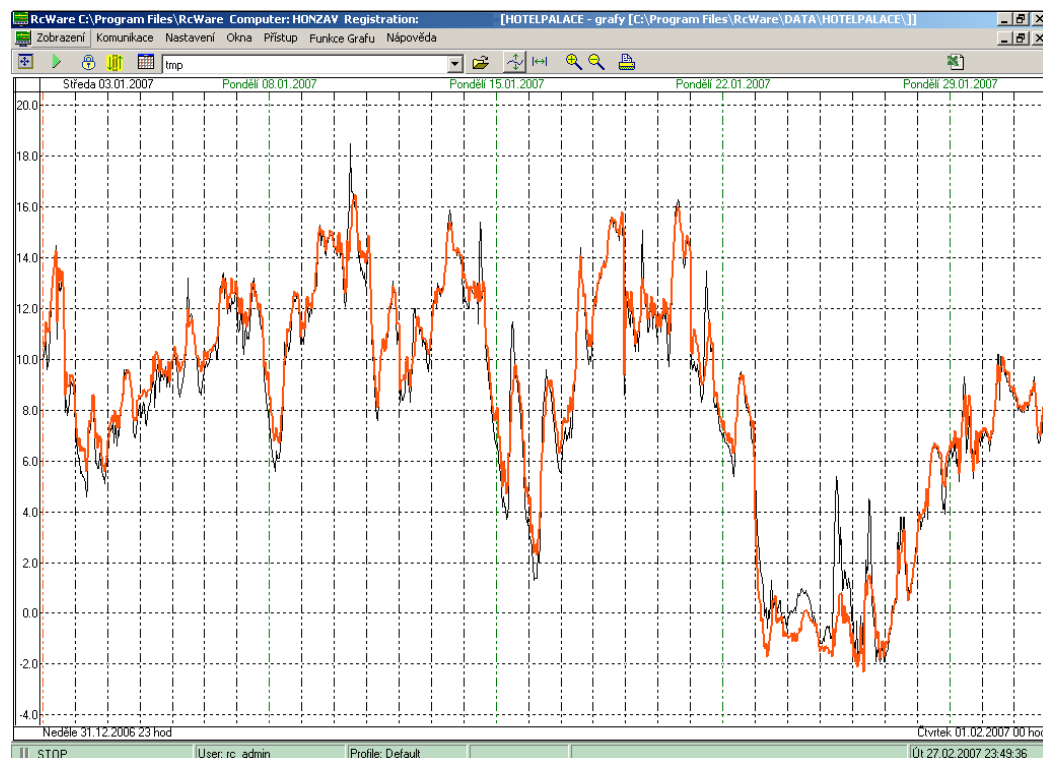
To, že rekonstrukce probíhá po etapách za provozu, klade velké nároky na projektanty, koordinátory i realizující firmy. Na dokončení montáží, instalaci ovladačů a oživení regulace v 7. patře (25 pokojů) měla montážní firma dva dny, zaklápění stropů v závěru první etapy trvalo jediný den, během něhož bylo třeba přezkoušet funkce všech periférií a komunikaci poté, co v pohledech pracovaly další dvě firmy. Kontrolu velmi usnadnila již nakonfigurovaná grafická centrála, která umožnila okamžitý přehled všech procesních hodnot.

### Uživatelské rozhraní

Velmi důležitou částí regulátoru je pokojový ovladač – na něm závisí, zda host snadno pochopí, jak klimatizaci nastavovat, nebo zda si s nastavením neporadí a bude vznášet požadavky na personál. Vedení hotelu po zkušenostech z ostatních hotelů řetězce vybralo pokojovou jednotku bez displeje, s jednoduchými ovládacími prvky: otočným knoflíkem pro korekci požadované hodnoty a přepínačem rychostí fancoilu v režimu chlazení Auto – 0 – I – II – III.

Korekce požadované hodnoty má oblou šipku ve tvaru klínu („volume“) a není popsána absolutními hodnotami teplot. Efektivní rozsah nastavení je 18 ... 24 °C. Vodorovná poloha knoflíku odpovídá základní teplotě 21°C. Toto ovládání se ukázalo jako velmi srozumitelné a ovladače neruší svými popisy exkluzivitu interiéru, přičemž však jsou tvarem jednoznačně odlišené od ovládacích prvků osvětlení.

Přesto se technický personál občas potýká s typickými stížnostmi: v natopeném pokoji je chladné těleso, což představuje problém („topení nefunguje“), i když v místnosti je 24 °C.



Obr. 2 – Průběh venkovních teplot sever a východ během ledna 2007

## **Ekvitermy**

Pokoje jsou rozděleny do dvou skupin: sever (Panská ul.) a východ (Jindřišská ul. a dvorana). ÚT v každé skupině je zásobováno vlastní větví s ekvitermní regulací. Čidla venkovní teploty jsou umístěna na střeše a vzhledem k místnímu mikroklimatu se jejich hodnoty prakticky neliší – viz průběh z ledna 2007, tučně východ, tence sever; ostatně jednalo se o velmi netypickou zimu. Navíc je podezření, že měřené teploty jsou ovlivňovány odpadním vzduchem ze vzduchotechnik (viz Obr. 2).

Při optimalizaci topných křivek docházelo ke stížnostem hostů, že teplosměnné plochy radiátorů jsou v noci chladné, ačkoli výpočtové teploty v místnostech byly dodrženy. Proto se technici dalších pokusů vzdali a noční poklesy byly prakticky zrušeny.

## **Regulátor**

Pro řízení pokoje byl použit regulátor T2008F s upravenou verzí firmware. Regulátor je instalován v podhledu vedle fancoilu, kudy vedou kabely prakticky od všech instalací v pokoji: elektro, internet, světla, TV apod. Podstatnou výhodou byla nastavitelná komunikační rychlost po sběrnici RS485: v tomto případě projektant zvolil poměrně nízkou rychlost 2400 bps, protože nebylo jasné, zda nebude docházet k rušení: z montážních důvodů nebylo možné zabránit souběhu se silovým vedením.

Regulátor má osazeny tyto datové body:

*Analogové vstupy (3):*

teplota v místnosti (element Pt1000)  
korekce teploty (potenciometr 1500 Ohm)  
přepínač stupňů fancoilu (odporová kaskáda)

*Digitální vstupy (2):*

okenní kontakt (dodavatel oken): při okně otevřeném déle, než je nastavená doba, je přerušen přívod energie do pokoje. Zůstává zachována ochrana proti prochladnutí, topí se na 12 °C.  
čtečka karet – signál přítomnosti – viz dále.

*Digitální výstupy (zde 5):*

3x ventilátor – I., II. a III. stupeň  
triak na termickou hlavici ventilu topení – radiátor  
triak na termickou hlavici ventilu chlazení – fancoil.

Regulace má tři možné stavy:

*Komfort* – host je přítomen, reguluje se na požadovanou hodnotu

*Pokles* – host dočasně nepřítomen, požadovaná hodnota topení se sníží o 2 K, požadovaná hodnota chlazení se zvýší o 3 K

*Vypnuto* – pokoj je neobsazen. K tomuto stavu zatím nedošlo, hotel má prakticky stoprocentní vytíženost. Stav Vypnuto má smysl aktivovat tehdy, očekává-li se neobsazenost pokoje na dobu delší než asi dva až tři dny, jinak postačí Pokles.

U řady pokojů (především suit) byla funkce signálu přítomnosti zrušena a pokoj je provozován v režimu Komfort nebo Vypnuto, protože požadavek na to, aby host manipuloval se čtečkou karet, neodpovídá kritériím pro pohodlí hosta. Na spotřebu topné energie to však nemá významnější vliv. Klientela očekává individuální služby na nejvyšší úrovni a na topení stejně není možné šetřit, pokud by to mělo ohrozit komfort hostů.

S tím také souvisí požadavky na vizualizační systém:

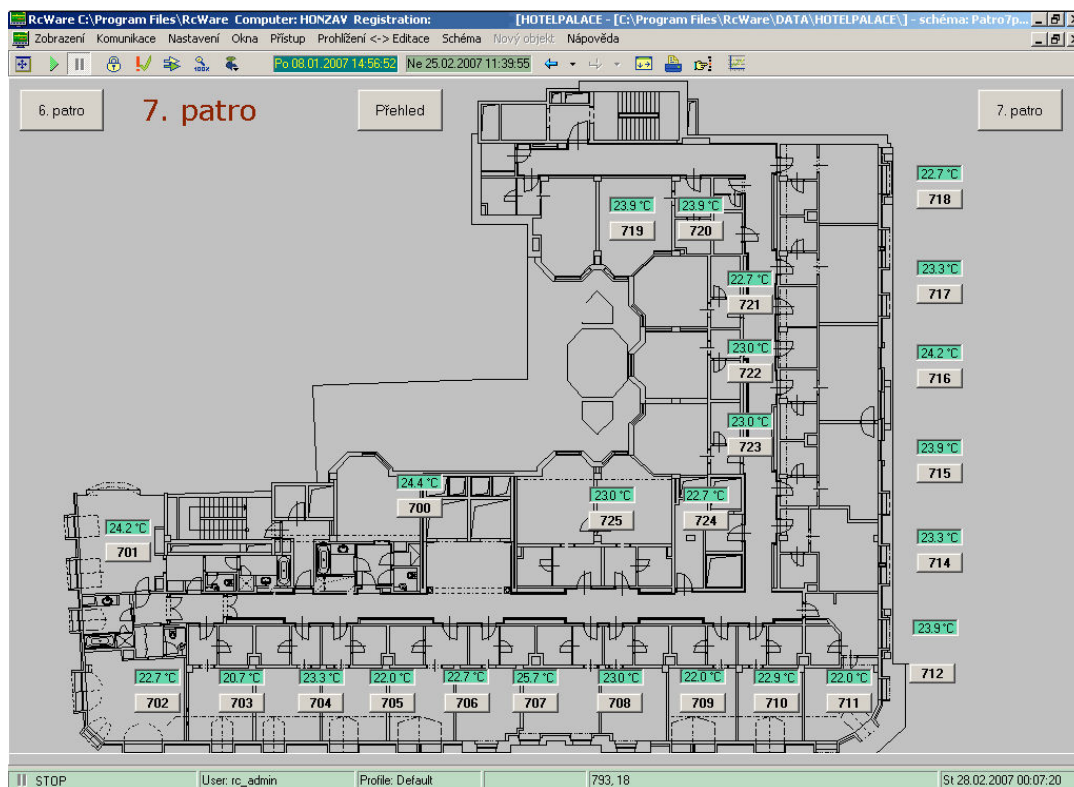
## Vizualizace

Zatímco v běžných kancelářských budovách nebo hotelech nižší kategorie slouží řídicí stanice (grafická centrála) především pro dosahování úspor, zde je jejím hlavním účelem poskytnout technikovi nepřetržitý dohled nad systémem a umožnit diagnózu problému ještě předtím, než se závada projeví na komfortu hostů. Proto se naměřené hodnoty a požadované hodnoty teplot ze všech pokojů archivují v intervalu 10 minut, aby bylo možné pravidelně kontrolovat jejich průběhy a zjistit případnou chybnou funkci topného a klimatizačního systému.

Samozřejmě při přijímání stížnosti si technik během doslova několika vteřin vyvolá schéma pokoje a historii teplot a poloh ovladače a může hosta upozornit například na nevhodné nastavení korekce požadované hodnoty nebo otevřené okno.

Centrála také přepíná mezi stavem Komfort (Pokles) a Vypnuto, a to jednak manuálně z grafiky, jednak se po dokončení rekonstrukce zrealizuje vazba na rezervační systém.

Grafika umožňuje také webový přístup po intranetu hotelu, což využívá zahraniční vlastník pro koordinaci technických systémů hotelů v řetězci.



Obr. 3: Půdorys 7. patra v grafice

## Literatura

[www.palacehotel.cz](http://www.palacehotel.cz)

Domat Control System: firemní materiály

Levy, J.: Technical Hotel Management, Zurich 2000

Oficiální jednotná klasifikace ubytovacích zařízení ČR, [www.nfhr.cz](http://www.nfhr.cz)