

Ing. Jiří PETLACH
Petlach TZB s.r.o., Praha

Všeobecný penzijní ústav v Praze – 2. část

General Pension Institute in Prague, 2nd. part

Recenzent
Ing. Marcel Kadlec

Ve druhé části článku autor popisuje rekonstrukci klimatizačních zařízení objektu po roce 1989. Uvádí provedené změny centrální úpravy vzduchu i podružných klimatizačních strojoven v jednotlivých podlažích. I když koncepce nově instalovaných zařízení se na první pohled podobá původní, negativní dopady na funkci klimatizace jsou tristní. Nedomyšlená modernizace zařízení i některé fatální projektantské chyby jsou příčinou naprosto nedostatečné funkce rekonstruované klimatizace. Nedořešený odvod kondenzačního tepla chladicích jednotek potom i s nedostatečným chladicím výkonem a s devastací zařízení. Uvedený případ by měl být varováním projektantům před nedomyšlenými rekonstrukcemi dříve funkčních zařízení.

Klíčová slova: Všeobecný penzijní ústav, historický objekt, klimatizace, vytápění, rekonstrukce

The author describes reconstructions of air-conditioning equipment in the building after the year 1989 in the second part of his article. He states changes performed in the central air treatment unit as well as subsidiary air conditioning machine rooms in individual floors. Even the concept of newly installed equipment resembles at the first glance to the original one, negative affects to the air conditioning functionality are pathetic. The unconsidered modernization of the equipment and certain fatal designers' faults cause the absolutely insufficient function of the reconstructed air conditioning. The exhaust of the condensing heat from cooling units that was not fully solved and insufficient cooling capacity lead to the equipment devastation. The stated event should serve as a warning to designers vis-à-vis unconsidered reconstructions of the formerly operative equipment.

Key words: General Pension Institute, historical building – air conditioning and heating, reconstruction.

DALŠÍ VÝVOJ SYSTÉMU KLIMATIZACE V BUDOVĚ VPÚ

Další vývoj klimatizace v budově Všeobecného penzijního ústavu (VPÚ) je možno rozdělit na 2 zásadní etapy:

- 1. etapa do roku 1989 je charakterizována pouze dílčími úpravami příp. výměnou určitých celků, které však neměly žádný vliv na funkci klimatizace jako celku. Do této etapy spadá především změna využívání 1. a 2. suterénu západního křídla během 2. světové války, kdy původní spisovny a archivy byly změněny na protiletectké kryty. Tomu bylo nutno přizpůsobit i větrání těchto prostor, které již nebylo vázáno na centrální vzduchotechnický systém. Dále do této etapy spadá i výměna technologie kotelny a výměna chladicích zařízení. Systémově však zůstala centrální klimatizace nezměněna.
- 2. etapa, jejíž dopady jsou patrné dodnes, protože se s tímto zařízením můžeme setkat v budově VPÚ i nyní. Změny přinesly do systému klimatizace a jeho funkce zásadní zvrát. Ačkoli původní zařízení možná již nefungovalo zcela spolehlivě a vyžadovalo si zásadní rekonstrukci, technický pokrok umožňoval i jiné způsoby větrání. Diletantský způsob celé rekonstrukce však celý systém vrátil technicky o několik desítek let zpět. Dnes je těžko zjistit proč se tak stalo – zda to byly politické tlaky v době bývalé perestrojky, lidská chamtivost, či obyčejná technicko-obchodní naivita. Současný stav je ale velmi tristní a vyžaduje téměř okamžité řešení, pokud má tato budova konkurovat moderním administrativním celkům.

Stávající systém klimatizace v Domě odborových svazů (DOS)

Klimatizace administrativních ploch v budově DOS je v zásadě provozována podle původního konceptu, avšak vlastní provedení rekonstrukce způsobuje poměrně nízkou kvalitu klimatizace v kancelářích a problémy při jejím provozu. Dále nebudu dopodrobna popisovat současný stav klimatizačních zařízení, ale pouze změny a úpravy od původně navrženého systému.

Centrální úprava vzduchu ve strojovně klimatizace na úrovni 2. a 3. suterénu

V centrálních zařízeních přiváděného vzduchu došlo k následujícím změnám a úpravám oproti původnímu návrhu:

- Systém centrálního přívodu vzduchu pracuje pouze s čerstvým vzduchem, jeho cirkulace byla zrušena. Zároveň byl doplněn i centrální odvod vzduchu z budovy.
- Systém přívodu a odvodu vzduchu je vybaven zpětným získáváním tepla, kdy byl zvolen kapalinový okruh s nemrzoucí směsí.
- Pro výfuk vzduchu byl vybudován nový stavební kanál, který využívá původní komunikační chodbu pro zásobníky pitné vody na západní straně severního křídla.
- Úprava centrálně přiváděného vzduchu je řešena bezkontaktně lamelovými výměníky tepla (používána otopná voda) a chladu (chlazená voda o teplotě cca 7 °C). Přímé vstříkávání chlazené vody do proudu přiváděného vzduchu bylo zrušeno, stejně tak i zvlhčování vzduchu v pračkách, které bylo nahrazeno centrálním elektrickým vyvíječem páry (výkon cca 400 kW) a rozvodem nízkotlaké páry po strojovně na úrovni 2. suterénu.
- Bylo zrušeno škrzení přívodu vzduchu na centrálních kanálech na základě stálého statického tlaku, čímž nelze využívat možnost snižování průtoku vzduchu centrálním systémem při odstavení některých podružných strojoven vzduchotechniky.
- Dalším problémem bylo zrušení přímého napojení centrálně přiváděného vzduchu do jednotlivých skupinových klimatizačních jednotek (viz popis dále). Z tohoto důvodu se velmi obtížně dal zaregulovat celý systém klimatizace tak, aby do všech podružných zařízení bylo přiváděno potřebné množství čerstvého vzduchu, které mj. závisí na stavu zanesení filtrů skupinových zařízení.
- Zdaleka největším zásahem do systému klimatizace bylo snížení teploty přiváděného vzduchu v letním období. Systém chlazení přivodního vzduchu v centrálním systému neumožňoval úpravu vzduchu na původní teplotu +7 °C a tak teplota přiváděného vzduchu vlivem použití lamelových chladičů byla pouze +16 °C. Proto bylo nutno vzduch dochlazovat ve skupinových klimatizačních zařízeních.
- Množství centrálně přiváděného vzduchu z centrální strojovny klimatizace zůstalo stejné jako u původního zařízení, tj. pro administrativní plochy byly použity 2 systémy po 45 000 m³h⁻¹. Odvodní systém pracuje v současné době s 60 000 m³h⁻¹.

Veškeré části centrálního klimatizačního systému jsou opět umístěny v původní strojovně klimatizace na úrovni 2. a 3. suterénu. Jejich rozmístění je

však velmi neuspořádané. Celková koncepce řešení strojovny klimatizace souvisí s přemístěním prostor původní rozvodny NN, která se původně nacházela v 1. PP tohoto prostoru. Tato změna, která byla zcela chaotická a plně odráží přístup vlastníka objektu k rekonstrukci v roce 1989, znamenala technicko-účelovou devastaci památkově chráněné budovy v tomto prostoru.

Podružné strojovny klimatizace v jednotlivých podlažích a skupinová zařízení

Nynější systém klimatizace využívá původní systém podružných strojoven klimatizace a skupinová zařízení pro místnosti se stejným charakterem tepelných ztrát.

Ačkoli skupiny místností jsou teplotně upravovány daným „zónovým“ zařízením a od původního systému se neliší, systém podružné úpravy vzduchu již ano. Hlavní problémy stávajících podružných strojoven jsou způsobovány následujícími změnami:

- Skupinová zařízení, která jsou tvořena vzduchotechnickými jednotkami ve složení
 - filtr třídy G4
 - lamelový ohříváč vzduchu
 - lamelový chladič vzduchu s eliminátorem kapek
 - radiální nízkotlaký ventilátor s konstantními otáčkami
 - jednotky si nasávají vzduch přímo z daného prostoru strojovny. Proto není možno přesně zaregulovat množství čerstvého vzduchu, které je přiváděno pro jednotlivé skupiny místností.

Z tohoto pohledu je zvýhodňována ta skupina, jejíž klimatizační jednotka má sání čerstvého vzduchu blíže.

- Vzduchový výkon každé ze skupinových jednotek se pohybuje mezi 4000 až 5000 m³h⁻¹, přičemž teoreticky poměr čerstvého a cirkulačního vzduchu by měl být v poměru cca 1 : 4.
- Naprosto diletantskou chybou je absence nožiček pod skupinovými klimatizačními jednotkami. Tím není zajištěn kontinuální odvod kondenzátu, který při chodu chlazení zaplavuje jednotky a při jejich vypnutí pak vytéká na podlahu.
- Původně umístěný filtr zpětného cirkulačního vzduchu u vstupu do strojoven vzduchotechniky je nahrazen tlumičem hluku. Víceméně nevhodně navržené jednotky s malými radiálními ventilátory, opláštěné s malým útlumem a absencí primárního tlumení hluku z jednotek způsobují, že tyto tlumiče nejsou schopny zajistit eliminaci hluku ze strojoven do chodeb, která je poté velmi vysoká.
- Rozvody vzduchu v zásadě kopírují původní rozvody vzduchu v chodbě. Distribuce vzduchu v jednotlivých kancelářských plochách je řešena čtyřhrannými vířivými anemostaty ve stropu, které jsou nově umístěny v kancelářích.
- Určitým problémem v současné době je zajištění odvodu vzduchu z kanceláří do chodby. Původní kanály v podstřešních kancelářích, které zajišťovaly určitý útlum přeslechu hluku mezi kanceláří a chodbou, byly nahrazeny pouhými mířkami.
- Dalším problémem je zajištění přefuku vzduchu mezi kancelářskými křídly a hlavní halou s centrálním schodištěm, protože kancelářská křídla jsou od haly nyní oddělena většinou dveřmi, které mohou být zavřeny. Tím je znemožněn odvod vzduchu z administrativních křidel do centrálního odvodu vzduchu, který je v jednotlivých podlažích řešen centrálním odvodním kanálem.

Poznámka recenzenta:

Na rozhraní jednotlivých podružných strojoven klimatizace jsou oproti logice funkce zařízení a požární ochrany objektu, osazeny požární klapky, i když budova z hlediska požární ochrany tvoří jeden velký rizikový úsek.

- Další problémy stávajícího klimatizačního systému (kromě již výše popsaných) spočívají v dovihčování vzduchu:
 - vlivem problémové fungujících regulátorů průtoku páry u jednotlivých zvlhčovačů,

- vzhledem k vysoké spotřebě elektrické energie jsou parní elektrické vyvíječe zapojeny pouze na jednu třetinu svého výkonu
- Vlastní funkce kapalinového okruhu zpětného získávání tepla je velmi nespolehlivá a roční účinnost při započtení všech nákladů na provoz velmi nízká.
- Klimatizační jednotky svým složením a konstrukcí neumožňují vyčištění výměňkových ploch a proto se účinnost přestupu tepla snižuje. Na odvodu vzduchu před výměníkem zpětného získávání tepla dokonce chybí filtr pro zachycení prachových částic.
- Celý systém přívodu čerstvého vzduchu není možno efektivně zaregulovat, a proto zvláště v horních podlažích je přívod čerstvého vzduchu do podružných strojoven minimální. V době, kdy ještě nebyla vyměněna okna za okna těsná, tj. před cca 2 roky, tento problém nebyl tolik aktuální. Infiltrace v budově byla cca 2 násobná, avšak v současné době může snížená infiltrace způsobovat problémy.
- Systém klimatizace má velmi nízkou úroveň řídicího systému, který neumožňuje sledovat provozní stavy po celou dobu provozu. Z toho vyplývá, že některé řídicí úkony a zásahy do systému jsou ze strany obsluhy pokusné. Z nedostatku informací o provozu systému není možno preventivně zasahovat do systému na základě věrohodných informací, které by snižovaly nebezpečí provozních havárií. Toto platí i pro výrobu chladu.
- Stávající systém klimatizace vychází z původního systému. Ten však vycházel z určitých předpokladů, které však již nejsou dodrženy:
 - relativně rovnoměrné využívání jednotlivých prostor jak z hlediska časového, tak i z hlediska pracovní náplně
 - minimální vnitřní tepelné zátěže prostorů
 - poměrně velká infiltrace okny
 - relativně nízká ochrana proti slunečnímu záření

Z těchto důvodů bylo možno garantovat původním systémem relativně malé toleranční pole odchylek teploty a vlhkosti v ostatních kancelářích oproti referenční místnosti. V současné době výše uvedené předpoklady návrhu neplatí, a proto může vznikat v jednotlivých kancelářích tepelná nepohoda prostředí. To se v těchto kancelářích projevuje zvýšeným rozdílem teplot od nastavené teploty v referenční kanceláři a mnohdy i vysokým obsahem CO₂. Problém by se dal částečně vyřešit možností nastavení průtoku přiváděného vzduchu do jednotlivých kanceláří na základě prostorových termostatů v těchto kancelářích. To by ovšem znamenalo vyřešit proměnlivý průtok vzduchu v patrových strojovných klimatizace. Dalším problémem v některých kancelářích je nedostatek čerstvého vzduchu, protože poměr venkovního vzduchu v systému je relativně nízký. Vážným problémem stávajícího systému klimatizace je špatná izolace potrubí. To platí jak pro vzduchovody, tak i pro vodní rozvody tepla a chladu. Rozvody vzduchu mají malou těsnost, a proto lze odhadnout, že ztráty přiváděného množství vzduchu činí minimum 10 až 15 %.

Systém výroby a distribuce chladu

Instalovaný systém výroby a distribuce chladu doznal oproti původnímu systému výrazných změn, přičemž ne všechny změny byly ku prospěchu.

- Zásadní změnou oproti původnímu systému je návaznost na stávající systém klimatizace, kdy se již vzduch nechladí přímým vstříkem chlazené vody. Proto je stávající systém výroby a distribuce chladu nahrazen uzavřeným systémem.
- Stávající chladicí jednotky jsou ve venkovním blokovém provedení se vzduchem chlazenými kondezátory a produkují chlazenou vodu o teplotách 7 na 12 °C. Jednotky jsou umístěny v přístřešku ve dvoře objektu, kde byly původně umístěny adiabaticky chlazené oddělené kondezátory čpavkového chlazení.
- V přístřešku jsou instalovány 2 chladicí jednotky fy YORK o celkovém chladicím výkonu 2x 840 kW. Každá jednotka je tříokruhová s chladičem R 22. V současné době jsou již 2 okruhy chlazení neopravitelně poškozeny, a proto chladicí výkon systému odpovídá přibližně původně instalovanému chlazení (tj. cca 1000 kW).

- ❑ Veškeré prvky rozvodu chladu vč. čerpadel, rozdělovačů a sběračů, akumulčních nádrží, pojistných a bezpečnostních prvků jsou situovány do původní strojovny klimatizace na úrovni 3. suterénu.
- ❑ Rozvody chladu jsou rozděleny do šesti okruhů chlazení pro
 - centrální strojovnu klimatizace ve 3. suterénu
 - strojovnu vzduchotechniky určenou pro gastronomický provoz v křídle u Seifertovy třídy
 - podružné strojovny klimatizace v křídle JIH
 - podružné strojovny klimatizace v křídle SEVER
 - podružné strojovny klimatizace v křídle ZÁPAD
 - podružné strojovny klimatizace v křídle VÝCHOD
- ❑ Z rozdělovačů je chlad dopravován k jednotlivým lamelovým výměníkům ve strojovnách. Vlastní regulace chladiců v rámci vzduchotechnických a klimatizačních jednotek je řešena dvoucestnými ventily

Největší problémy stávajícího zdroje chladu

- ❑ Největším problémem systému chlazení je umístění chladicích jednotek ve venkovním dvorním objektu, který je z velké části obezděn a kde byly původně umístěny vodou skrápěné čpavkové kondenzátory, tj. odvod kondenzačního tepla probíhal adiabaticky. V současné době je odvod kondenzačního tepla řešen suchým způsobem, což při letním provozu sice šetří pitnou vodu, avšak vyžaduje cca 3x větší množství vzduchu. Při zvýšeném chladicím výkonu stávajícího zařízení o cca 60 %, vyžaduje oproti původnímu stavu odvod kondenzačního tepla cca 5x více vzduchu než u prvního řešení. Vzhledem k tomu, že přístavek nebyl těmto potřebám přizpůsoben (nedostatečný prostor pro přívod venkovního vzduchu), jsou problémy s odvodem kondenzačního tepla. Tím dochází k přehřívání chladiva v kondenzačním okruhu, což způsobuje:
 - vypadávání chladicích jednotek z provozu
 - nízkou účinnost chladicích jednotek
 - rychlé opotřebení jednotek a jejich následné poškození
- ❑ Chladicí jednotky jsou příliš hlučné a nesplňují limity maximální přípustné hladiny hluku z hlediska české legislativy, zvláště pro byty situované v křídle do Seifertovy třídy. Proto musí být chladicí jednotky v nočních hodinách vypnuty a jsou spouštěny až po osmé hodině ráno, kdy je již východní fasáda objektu přehřátá. Z důvodu vysoké hlučnosti jednotek není možné zajišťovat nepřetržitou dodávku chladu v průběhu dne a tím ani v průběhu roku.
- ❑ Nedostatečná dodávka chladu neumožňuje tedy garantovat celodenně požadované parametry vnitřní teploty v objektu.

Vytápění, zdroj a rozvody tepla

Stávajícím zdrojem tepla je kotelna na zemní plyn se třemi teplovodními kotli o celkovém topném výkonu 3000 kW. Vlastní kotelna s vybavením se nachází na úrovni 2. suterénu v místě původní uhelné kotelny (z hlediska prostoru zabírá pouze část původní kotelny). Systém využívá původní komínky i trasy kouřovodů, které jsou dnes již vyměněny.

Otopný systém je dvoutrubkový s nuceným oběhem, oběhová čerpadla jsou umístěna v kotelně. Teplota vody v okruhu je 80 na 60 °C.

Topnou vodou z rozdělovačů a sběračů jsou zásobovány:

- ❑ ohřívače centrálních jednotek umístěné na úrovni 2. suterénu
- ❑ ohřívače patrových podružných jednotek pro klimatizaci kanceláří
- ❑ systém otopných těles podružných místností administrativní části
- ❑ systém vytápění a vzduchotechniky komerční bytové budovy do ulice Seifertova
- ❑ ohřev TV.

Podle dostupných informací nejsou se současným systémem vytápění problémy.

Kontakt na autora: jiri.petlach@petlach.cz

Chillventa 2010

Mezinárodní veletrh chlazení, větrání, klimatizace a tepelných čerpadel se uskutečnil od 13. do 15. října 2010 na výstavišti v Norimberku. Návštěvníkům nabídne mj. vesničku tepelných čerpadel, jejichž problematice je věnováno několik workshopů. K hlavním tématům bude letos patřit i technologie čistých prostorů. Návštěvníci se seznámí s nejnovějšími technologiemi pro projekci, konstrukci a provoz čistých a ultračistých prostorů, s novými trendy v řízení a v pořádaných workshopech i s případovými studii z výroby, laboratoří i výzkumu.

Expobioenergie 2010

Mezinárodní výstava věnovaná obnovitelným zdrojům energie a výrobě biomasy v průmyslovém měřítku. Organizátorem výstavy a souběžné konference je Technická univerzita v Madridu. Akce se uskuteční ve španělském Valladolidu od 27. do 29. října 2010.

Chillventa Rossija 2011

Kdo nestihne navštívit veletrh Chillventa 2010 v Norimberku, může zamířit na jaře příštího roku do Moskvy. Veletrh Chillventa Rossija 2011 se uskuteční na mezinárodním výstavišti Crocus-expo pod heslem „více Chillventy ve světě!“ Informace lze nalézt na adrese: www.chillventa-rossija.com.

(Laj)

* Trox otevírá nejmodernější požární laboratoř

K 50. výročí pracovní aktivity a dodatečně k 75. narozeninám většinového společníka Heinze Troxe uspořádalo vedení společnosti Trox GmbH 2. října 2009 v německém Neukirchen-Vluyn se stovkou pozvaných hostů slavnostní zahájení provozu nového mezinárodního centra požární techniky (ICB). Jak vyplývá z vyjádření firmy, ICB je nejmodernější požárně-technickou laboratoří Evropy. Bude zde realizován nejen základní výzkum, ale i zkoušky materiálů a komponent pro požární ochranu. Na tomto pracovišti budou výrobky pro požární ochranu také vyvíjeny. Objekt pro mezinárodní centrum požární techniky má plochu 14 x 43 m a výšku 12 m.

Výzkum pro větší bezpečnost

Srdcem ICB je požárně technická laboratoř o rozloze 400 m² s požární zkušební pecí o rozměrech 4 x 5 x 5 m, ve které budou zkoušeny dokonce i velké požární klapky určené do tunelů a podzemních dopravních cest. V laboratoři se budou vykonávat požární zkoušky podle národních a mezinárodních norem především pro účely požárně-technické klasifikace stavebních výrobků a komponent pro větrání a klimatizaci. Navíc zde bude realizován výzkum, který kromě návrhů norem bude odpovídat na vysoce specifické otázky při ověřovacích zkouškách a zaujímání odborných stanovisek.

9 MW tepelného výkonu k dosažení 1200 °C

Zkušební požární pec se skládá ze čtyř pevných ploch, variabilní je jedna stěna a strop tak, aby bylo možno vkládat, vyjímat a zkoušet objemné výrobky. Díky této konstrukci jsou možnosti měření flexibilní a lze zde tak dělat požární zkoušky stavebních výrobků pro stěny, stropy i mezistropní prostory, určené např. k větrání.

Zkušební požární pec je vybavena dvaceti samostatně řízenými plynovými hořáky, jejichž společný výkon je 9 MW. Díky tomuto výkonu lze v peci dosáhnout teplotu 1200 °C.

Vysoce moderní řízení umožňuje plně automatický provoz pece. Ve velínu lze na čtyřech monitorech sledovat chod pece, průběh měření, výsledky požární zkoušky a časový průběh tlaku a teploty, včetně synchronního videozáznamu v reálném čase, který pořizují dvě kamery. K zaznamenání dat je uvnitř pece 28 čidel a data jsou snímána ze 128 měřicích bodů.

CCI-ch, 02/2009

(Laj)