

D1.4 b,c - 11 ČÁST A - TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: **Dodávka a montáž klimatizace v hlavní budově objektu
Úřadu vlády ČR
nábř. Edvarda Beneše 4, 118 01 Praha 1, Malá Strana**

Stupeň: Dokumentace pro SP a výběr zhotovitele

Datum: prosinec 2015

Část A: **Dodávka a montáž klimatizace v hlavní budově objektu
Úřadu vlády ČR**

1) ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace je projekt na dodávku a montáž klimatizace, vzduchotechniky, zdroje chladu a změnu distribučních elementů čerstvého a chladicího vzduchu v objektu hlavní budovy Úřadu vlády ČR v areálu nábř. Edvarda Beneše 4, 118 01 Praha 1, Malá Strana. Požadavky na provedení a rozsah rekonstrukce byl specifikován ze strany zástupců investora a uživatele.

Součástí této PD jsou také potřebné stavební činnosti pro realizaci chlazení a řešení odvodů kondenzátu, systém M+Ř je součástí dodávky VZT a klimatizace vč. propojovacích slaboproudých rozvodů. Silové napájení je řešeno v samostatné PD profese ELEKTRO.

Pro vypracování tohoto projektu byly použity následující podklady:

- zadání a požadavky investora
- specifikace požadavků a rozsah rekonstrukce
- konzultace navržených řešení se zástupci investora
- stavební výkresy řešeného objektu
- prohlídka všech prostorů, které jsou tímto projektem dotčeny
- požadavky vyplývající z platných norem a předpisů
- požadavek na řízení systému vzduchotechniky a chlazení pomocí digitálního systému M+Ř s možností časového programu
- **při návrhu klimatizačního zařízení je uvažováno s provozem vzduchotechniky a chlazení pouze v denní době (od 06:00 do 22:00) – dle provozní doby objektu**

Hygienické předpisy a ČSN použité při vypracování projektu

ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“

ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“

Sbírka zák.361/2007, nařízení vlády ze dne 28.12.2007 "O ochraně zdraví zaměstnanců při práci" a změny 68/2010 Sb, 93/2012 Sb, 9/2013 Sb

Sbírka zák. 272/11, nařízení vlády ze dne 11.2011 "O ochraně zdraví před škodlivými účinky hluku a vibrací"

ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení“

Výpočtové stavy venkovního vzduchu:

zima : $t_E = -12\text{ °C}$

léto : $t_E = +32\text{ °C}$, $h_e = 60\text{ kJ/kg}$

Uvažované vnitřní teploty.

zima: $t_i = 20\text{ °C}$ – vytápění řešeno pomocí stávajících otopných těles

léto: $t_i = +24\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ – teplota v chlazených prostorech

Dimenzování systému

Systém chlazení zasedacího sálu je navržen tak, aby byla dodržena maximální vnitřní teplota $24 \pm 2\text{ °C}$ při letních výpočtových parametrech venkovního vzduchu $t_e = 32\text{ °C}$, $h_e = 60\text{ kJ/kg}$. Pro distribuci chladicího vzduchu budou použity stavitelné trysky, tak aby byla dodržena rovnoměrná distribuce chladicího vzduchu a rychlost proudění vzduchu v pobytové zóně $0,2\text{ m/s}$.

Výpočtem dle ČSN 73 0548 byla stanovena max. letní tepelná zátěž prostoru zasedacího sálu. Na základě těchto výpočtů byla navržena klimatizační jednotka a zdroj chladu o maximálně možných výkonech. Výkon klimatizačního systému je limitován požadavkem na minimalizaci stavebních úprav a danými prostory pro instalaci klimatizace a chlazení.

Při výpočtu tepelných zisků bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

- stínící součinitel pro prosklené plochy (okna) – 0,6 – uvažována dvojitá okna a vnitřní závěsy
- součinitel prostupu tepla prosklených ploch – $2 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- tepelný zisk od osvětlení – 10 W/m^2 (uvažováno s osvětlením v případě zatažených vnitřních závěsů)
- tepelný zisk od osob – 75 W na osobu, max. počet osob 40
- ostatní zdroje – 100 W na 1PC

2) TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Seznam navržených zařízení:

Zařízení č.1 - Dodávka a montáž Klimatizace v hlavní budově objektu Úřadu vlády ČR

Obecný popis navrženého systému pro VZT a chlazení

Systém vzduchotechniky a chlazení zůstává stejný jako je současné VZT zařízení, pouze bude provedeno řízené směřování čerstvého a odváděného vzduchu.

Pro klimatizaci zasedacího sálu Úřadu vlády ČR je navržena výměna stávajícího vzduchotechnického zařízení, zdroje chladu, parapetních fancoilů a změna koncových elementů přívodu chlazeného vzduchu do prostoru zasedacího sálu ÚV. Nově bude distribuce chladícího vzduchu provedena tryskovými panely s dalekým dosahem proudu vzduchu, místo stávajících mřížek.

Hlavní odvod vzduchu $6\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ je proveden přes mřížky u podlahy sálu, ventilátorová komora této části odvodu vzduchu je umístěna ve strojovně VZT v 1.PP.

Další odvod vzduchu ze sálu ÚV je proveden přes mřížky ve stropě nad okny. Odvodní ventilátor RNH 315 o vzduchovém výkonu $2\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ je umístěn v půdním prostoru. Toto odváděné množství vzduchu nelze použít ke směřování. Toto zařízení je bez změn a úprav.

Zaregulování přívodu vzduchu pro chlazení bude provedeno nastavením úhlu výstupu vzduchu z trysek tak, aby proud vzduchu dosáhl přibližně do poloviny výšky na protilehlé stěně sálu a odrazem od stěny se v pobytové zóně vracel zpět. V horizontální rovině musí být trysky směřovány na střední část protilehlé stěny tak, aby nedocházelo k výrazným zkratům přívodu vzduchu a odvodu vzduchu na odsávacích mřížkách, které jsou pouze u podlahy sálu proti přívodu vzduchu.

Vzhledem k interiéru zasedacího sálu nelze provést nastavování úhlu výstupu vzduchu z trysek bez stavebních úprav výfukových otvorů, tryskové panely by výrazně vystupovaly do prostoru sálu. Z tohoto důvodu bude úhel výstupu vzduchu z trysek trvale nastaven na přívod vzduchu pro chlazení.

Panely s tryskami budou upevněny v rámu o min. rozměru $858 \times 974 \times 150 \text{ mm}$, který bude překrývat otvor po demontované mřížce $800 \times 800 \text{ mm}$. Rám pro osazení tryskových panelů bude proveden z mosazného plechu.

Nosný panel pro trysky bude opatřen nátěrem RAL-barva mosazného plechu, trysky jsou plastové v černém provedení.

Teplota přívodního vzduchu pro letní provoz chlazení je $15,4 \text{ }^\circ\text{C}$.

Teplota přívodního vzduchu pro zimní provoz je $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Tepelné ztráty sálu jsou kryty elektrickým podlahovým vytápěním o výkonu 20 kW.

Odsávací mřížky na straně sálu ÚV, kde je přívod vzduchu, zůstávají, ale nebudou funkční.

Množství cirkulačního vzduchu pro větrání sálu je omezeno průřezem VZT potrubí (kanálu) v násypu mezi strojovnou odvodu vzduchu a strojovnou přívodu vzduchu, které má průřez $0,25 \text{ m}^2$. Při rychlosti proudění vzduchu $6,2 \text{ m/s}$ je max. množství odvodního vzduchu pro směřování $5500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Množství čerstvého vzduchu nesmí klesnout pod $4\,500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, což je hodnota, která odpovídá počtu 40 osob v zasedacím sále ÚV při přívodu čerstvého vzduchu $90 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ na osobu.

Vzduchová bilance zasedacího sálu ÚV ČR

Přívod vzduchu

Celkové množství vzduchu přiváděné do sálu ÚV, jídelny a salonku je $10\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Z toho je $8\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ určeno pro zasedací sál Úřadu vlády ČR.

Odvod vzduchu

Množství vzduchu odváděné přes mřížky ve stěně u podlahy do sálu ÚV je $6\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

Množství vzduchu odváděné přes mřížky ve stropě nad okny sálu ÚV je $2\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

Celkem je zařízení navrženo jako rovnotlaké.

Podíl čerstvého vzduchu

Množství čerstvého vzduchu pro sál ÚV je $3\,600\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

Množství čerstvého vzduchu pro jídelnu a salonek je $900\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

Celkem min. množství čerstvého vzduchu je $4\,500\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$.

Popis VZT zař.č. 1

Vzduchotechnické a chladicí zařízení je umístěno ve dvou strojovnách v 1.PP objektu. V jedné strojovně je umístěna jednotka přívodu vzduchu, v druhé strojovně je umístěna odvodní část vzduchotechnického zařízení a zdroj chladu.

Nové VZT zařízení je provedeno sestavnými větracími jednotkami s ventilátorovými komorami s

frekvenčními měniči. Přívodní část obsahuje dvoustupňovou filtraci, teplovodní ohřívač a vodní chladič.

Nasávání čerstvého vzduchu zůstává beze změny, je použit nasávací kanál pod podlahou strojovny, který je ukončen protidešťovou žaluzií ve venkovním prostoru.

Stávající výfuk vzduchu provedený potrubím s mřížkou bude nahrazen atypickou protidešťovou žaluzií v horní části okna. Žaluzie bude provedena na celou šířku horního dílu okna, kotvena bude do vnějšího dřevěného rámu okna. Žaluzii vyrobit po přeměření vnějšího rámu okna.

Obě strojovny jsou propojeny potrubím pro směšování čerstvého a odváděného vzduchu.

Zdroj chladu je kompaktní vnitřní chiller se vzduchem chlazeným kondenzátorem v anglickém dvorku na místě stávajícího kondenzátoru.

Zdroj chladu a kondenzátor je propojen Cu potrubím pro chladivo R410a a napájecím a komunikačním kabelem.

Pro dodržení relativní vlhkosti vzduchu v zasedacím sále ÚV je navržen parní zvlhčovač, který je umístěn ve strojovně přívodu vzduchu. Distribuce páry je provedena do VZT potrubí výfuku vzduchu.

Pro instalaci nového zařízení bude provedena kompletní demontáž stávajícího vzduchotechnického a chladicího zařízení ve strojovnách VZT a přilehlé chodbě v 1.NP. Stoupačky vzduchotechniky ve stěnách pro přívod a odvod vzduchu zůstávají beze změny a budou využity pro nové klimatizační zařízení.

Rozvod chladicí vody k fancoilům bude zachován, stávající rozvod chlad. vody pro klimatizační jednotku ve strojovně přívodu vzduchu bude demontován.

Vzduchotechnická sací komora ve strojovně přívodu bude sloužit jako směšovací komora čerstvého a odváděného vzduchu. Potrubí odváděného vzduchu je napojeno do stavební komory pod stropem, která navazuje na sací komoru, obě komory jsou propojeny otvorem 1000x600.

V zasedacím sále Úřadu vlády ČR bude provedena demontáž fancoilů a jejich nahrazení novými fancoily o stejných vzduchových, chladicích a topných výkonech.

Stávající mřížky 800x800 pro přívod vzduchu v čele sálu budou demontovány a nahrazeny tryskami (tryskový panel).

Odvozy kondenzátu

Od fancoilů v zasedacím sále Úřadu vlády ČR bude odpad kondenzátu připojen k stávajícím odpadům demontovaných fancoilů.

Odpad kondenzátu a odpad vody z parního zvlhčovače ve strojovně VZT přívodu vzduchu bude zaústěn do upravených stávajících odpadů.

3) ZÁKLADNÍ ENERGETICKÉ ÚDAJE

Přívodní jednotka

$V = 10\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

ext. tlak 300Pa

filtrace G3 a M5

El. příkon $N_i = 3\text{ kW}$, frekvenční měnič 3f

$I = 11,06/6,39\text{ A}$

Chladicí výkon $Q_{chc} = 51,2\text{ kW}$, voda 6/12 °C

Topný výkon $Q_T = 74,4\text{ kW}$, voda 80/60 °C

Odvodní jednotka

$V = 8\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

ext. tlak 300Pa

El. příkon $N_i = 1,5\text{ kW}$, frekvenční měnič 1f

$I = 5,7/3,3\text{ A}$

Zdroj chladu

Chiller

Chladicí výkon $Q_{chc} = 81\text{ kW}$, voda 6/12 °C

Množství chlazené vody $Q_{MW} = 11,5\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$, voda 6/12 °C

Vestavěné oběhové čerpadlo $H=24,3\text{ m}$

El. příkon $N_i = 35\text{ kW}$, 400V

Max. rozměry š 950,v 1980,hl. 890 mm

Hmotnost 570 kg

Chladivo R410a

Kondenzační jednotka

Kondenzační výkon $Q_K = 106\text{ kW}$

Teplota vstupního vzduchu 32 °C

Hlučnost 29 dB (A) v 10 m od jednotky

El. příkon 0,34 kW, EC motory ventilátorů

Parní zvlhčovač

Zvlhčovací výkon 15 až 40 kg/h

Proporcionální regulace zvlhčovacího výkonu (0-10V)

El. příkon max. 33 kW, 400V

4x Fancoil - parametry každé jednotky

Chladicí výkon $Q_{chc} = 4,7\text{ kW}$, voda 6/12 °C

Množství chlazené vody $Q_{MW} = 678\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$, na 3. st. otáček

tl. ztráta $\Delta p_{ZW} = 39\text{ kPa}$ (výměník+ventil)

El. příkon $N_i = 66\text{ W}$, 230V, na 3. st. otáček, EC motor ventilátoru

El. příkon topení $N_i = 4,1\text{ kW}$

Max. rozměry š 1440,v 629,hl. 240 mm

Hmotnost 92 kg

4) POŽADAVKY NA NÁVAZNÉ PROFESE

Elektro

silové napájení klimatizační jednotky přívodu a odvodu vzduchu zařízení č.1

silové napájení parního zvlhčovače pro zařízení č.1

silové napájení chilleru a kondenzátoru pro zařízení č.1

Systém M+Ř

Systém měření a řízení pro zařízení č. 1 je součástí dodávky VZT a chlazení

Ovládání, měření a regulace

a/ zásady měření a regulace - regulované veličiny

- teplota vzduchu v přívodním vzduchovodu
- teplota vzduchu v odvodním vzduchovodu
- plynulé řízení směšovacího poměru odváděného a čerstvého vzduchu
- žádané hodnoty jsou signalizovány do systému M + R
- s chodem přísl. VZT zařízení ovládat uzavírací klapky pomocí servopohonů na sací nebo výtlačné straně jednotek a ventilátorů
- protimrazová ochrana ohříváčů vzduchu
- signalizovat tlakovou diferenci na přívodních filtrech jednotek

b/ signalizace do systému M + R

- signalizace chodu každého ventilátoru
- signalizace polohy klapek
- signalizace působení protimrazové ochrany
- signalizace poruchy VZT zařízení
- ukazování měřených a regulovaných veličin

Požadavky na ovládání

- u všech zařízení, která sestávají z přívodu a odvodu, provést spřažený chod přívodního a odvodního ventilátoru. Systém ovládání bude proveden podle stávajícího stavu ovládacího systému.

Stavba

Stavební přípomoc při demontáži stávající vzduchotechniky a po montáži nové vzduchotechniky a chlazení, tzn. zazdění a začištění prostupů VZT potrubí a potrubí chlazené vody. Úpravy pro stěhování VZT zařízení - demontáž oken vč. vybourání rámu a zpětná montáž oken a jejich uvedení do původního stavu.

5. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

V projektu jsou použity k tlumení hluku mezi vzduchotechnickými jednotkami a větranými prostory tlumiče instalované v potrubí. Jsou navrženy buňkové tlumiče typu G. Opatření proti vibracím je pružným uložením strojů a jejich podložení pryží před uložením na základy. Protihluková opatření tzn. tlumiče hluku do větraného a venkovního prostoru zaručují hlučnost pod 40 dB(A). Nové stroje a zařízení jsou proti stávajícímu zařízení méně hlučné.

6. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Podle doporučení z technické zprávy požární bezpečnosti stavby jsou do vzduchotechnického potrubí v 1.PP na výstupu ze strojoven VZT a na vstupu potrubí do stoupaček osazeny požární klapky.

Na hranici požárních předělů jsou instalovány v potrubí protipožární klapky v kombinaci s protipožární izolací (s odolností do 30 min.) dle pravidel požárních předpisů ČSN 730872. Protipožární klapky jsou typu PKTM III s ručním spouštěním, termickou pojistkou, koncovým spínačem polohy listu požární klapky a s magnetem 24V DC. Poloha klapky pro typ PKTM III se neuvádí.

Vstupní dveře do vzduchotechnických strojoven v 1.PP jsou protipožární s odolností 30 minut.

Řešení požární bezpečnosti je zpracováno v úrovni projektu ke stavebnímu řízení. Projekt požární ochrany je provedený v souladu s Vyhláškou č. 23/2008 Sb. resp. Vyhláškou 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, v platném znění a Vyhláškou č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

Seznam použitých podkladů

ČSN 73 08 02 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, květen 2009
ČSN 73 08 04 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty, únor 2010/Změna Z2, únor 2015
ČSN 73 08 10 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení, duben 2009
ČSN 73 08 18 Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektů osobami, červenec 1997
ČSN 73 08 21 ed.2 Požární bezpečnost staveb - Požární odolnost stavebních konstrukcí, květen 2007
ČSN 73 08 34 Požární bezpečnost staveb - Změny staveb, březen 2011
ČSN 73 08 48 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody, duben 2009
ČSN 73 08 72 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením, leden 1996
ČSN 73 08 73 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou, duben 2011
ČSN 73 08 75 Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požární bezpečnostního řešení, duben 2011
ČSN 01 3495 Výkresy ve stavebnictví - Výkresy požární bezpečnosti staveb
Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
Vyhláška č. 23/2011 Sb. ve znění Vyhlášky 268/2011, o technických podmínkách požární ochrany staveb
Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů, R. Zoufal a kolektiv, listopad 2009
Podrobněji je požární bezpečnost stavby řešena v části Požárně bezpečnostní řešení.
Součástí projektové dokumentace je TZ PBŘ pro dodávku a montáž klimatizace v hlavní budově objektu Úřadu vlády ČR

7. ZÁVĚR

Projektová dokumentace byla vypracována podle ČSN, vyhlášek a zákonů platných v době zpracování projektové dokumentace.

V Praze, prosinec 2015

Vypracoval :