

## **Technicko-ekonomická studie chlazení pro administrativní budovu Krajského úřadu JMK, Žerotínovo náměstí 3 v Brně**

**Únor 2020**

**OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b>	3
<b>2. VSTUPNÍ PARAMETRY</b>	3
<b>3. TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ</b>	4
3.1 Chlazení systémy VRV	4
3.1.1 Základní bilance	4
3.1.2 Technický popis	4
3.1.3 Ovládání	6
3.1.4 Odhad cenových nákladů na pořízení	6
3.1.5 Rekapitulace dodávky spolupracujících profesí	6
3.2 Chlazení vodní – <i><u>tato varianta není předmětem chystané projektové dokumentace.</u></i>	
.	
.	
.	
<b>4. ZÁVĚR</b>	7

## 1. ÚVOD

Předmětem studie je zpracování technické koncepce chlazení pro administrativní budovu Krajského úřadu Jihomoravského kraje. Řešený objekt se nachází na území města Brna, Žerotínovo náměstí 3.

**Studie obsahuje návrh koncepce systémů aktivního chlazení, a to včetně základních bilancí energií a odhadu nákladů na pořízení.** Pasivní chlazení objektu není předmětem této studie.

V této studii budou představeny dvě možné koncepce aktivního chlazení pro řešený objekt:

- **Aktivní chlazení pomocí systémů přímého chlazení.**
- **Aktivní chlazení pomocí systému vodního chlazení** (chlادivo pouze v rámci vnitřního okruhu zdroje chladu) – tato varianta není předmětem chystané projektové dokumentace.

V obou variantách se uvažuje s chlazením některých místností (např. strojovny, serverovny, místnosti s rozvaděči) pomocí samostatných systémů split chlazení.

### Výchozí podklady a údaje

Podkladem pro zpracování objektu byly požadavky objednatele, stavební část PD a konzultační jednání. Platné vyhlášky a normy.

## 2. VSTUPNÍ PARAMETRY

**Účel řešeného objektu:** Administrativní budova

**Lokalita:** Brno, Česká republika

**Nadmořská výška:** 227 m n. m.

### **Venkovní výpočtová teplota:**

- zima: -15 °C (dle ČSN EN 12831)
- léto: +35 °C

### **Vnitřní výpočtová teplota:**

- zima: +20 °C (Administrativa, dle ČSN EN 12 831 a TNI 73 03331)
- léto: +26 °C

### **Třída práce zaměstnanců dle NV č.361/2007:**

- administrativa: I (Kancelářská administrativní práce)

### **Předpokládaný počet zaměstnanců v chlazených místnostech:**

- snížené přízemí: 62 osob
- zvýšené přízemí: 139 osob
- 1.NP: 137 osob
- 2.NP: 158 osob
- 3.NP: 218 osob
- 4.NP: 176 osob
- celkem: **890 osob**

**Ochlazovaná podlahová plocha řešeného objektu:**

- snížené přízemí:	446,6 m <sup>2</sup>
- zvýšené přízemí:	1297,6 m <sup>2</sup>
- 1.NP:	1421,7 m <sup>2</sup>
- 2.NP:	1415,5 m <sup>2</sup>
- 3.NP:	1573,9 m <sup>2</sup>
- 4.NP:	1352,1 m <sup>2</sup>
- celkem:	<b>7507,4 m<sup>2</sup></b>

El. napájecí soustava:	230 V	50 Hz
	400 V	50 Hz

**3. TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ****3.1 Chlazení systémy VRV****3.1.1 Základní bilance****Návrhový chladicí výkon, cca:**

- chlazené místnosti řešeného objektu:	<b>750 kW</b>
--	---------------

**Návrhový instalovaný chladicí výkon ve vnitřních jednotkách, cca:**

- administrativní budova VRV systém	<b>790 kW</b>
- samostatné split systémy:	<b>30 kW</b>

**Výpočtová potřeba chladu:**

- max. hodinová	750 kWh
- roční	1104 MWh/rok

**Skutečné návrhové výkony chlazení a potřeba chladu bude stanovena v dalších stupních projektové dokumentace.**

**3.1.2 Technický popis****Technologie chlazení**

Je navržena kompletní rekonstrukce chlazení vybraných místností (kanceláře, zasedací místnosti atd.) pomocí nových větvených systémů přímého chlazení typu VRV. Chlazení řešeného objektu bude rozděleno na několik samostatných celků pro zajištění optimálního chodu a minimalizaci provozních nákladů.

Každý systém bude obsahovat venkovní jednotku a několik vnitřních jednotek v nástěnném provedení. Vzhledem k velikosti řešeného objektu se předpokládají vícemodulové venkovní jednotky. Provoz všech systémů se předpokládá automatický a nezávislý, bude zajištěna integrace do nadřazeného systému MaR.

Chlazení zasedacího sálu zastupitelstva bude nově řešeno vysokotlakými kanálovými jednotkami (předpoklad samostatného systému), které budou napojeny na nové VZT rozvody (předpoklad kompletního přestrojení).

Venkovní jednotky budou umístěny do prostoru dvoru ve sníženém přízemí na silentblocích proti přenášení hluku a vibrací na ocelové konstrukci.

Od venkovních jednotek budou vedeny větvené rozvody chladiva k vnitřním jednotkám. Spolu s rozvody chladiva bude vedeno kabelové a komunikační propojení jednotek chlazení (dod. elektro/MaR). Chladivový rozvod bude z měděného předizolovaného potrubí (vždy kapalná a plynná fáze chladiva – dvoutrubkový rozvod). Dimenze potrubních rozvodů bude specifikována v dalších stupních PD.

Přesná poloha a specifikace instalovaných zařízení, dělení chlazení na jednotlivé systémy, vedení a větvení rozvodů bude upřesněna v dalších stupních PD.

Předpokládá se použití chladiva R410a. Část chladiva bude dodána v instalovaných zařízeních, vzhledem k rozsahu rozvodů bude nutno část chladiva doplnit.

Chlazení strojoven, rozvaděčů, serveroven atd. bude zajištěno samostatnými split systémy přímého chlazení. Venkovní jednotky budou osazeny u venkovních jednotek VRV, nebo na střeše řešeného objektu. Chlazení jednotlivých místností bude nezávislé, umožňující celoroční provoz. Rozvody a kabeláž budou řešeny analogicky s VRV systémy.

### **Stavební práce**

Budou zhotoveny základové konstrukce pro venkovní jednotky chlazení (hmotnost do cca 300 kg), betonové patky (předpoklad C20/25) a ocelové rámy z nosných profilů (předpoklad I120) vč. podstavců např. z Jäck profilů.

Prostupy stavebními konstrukcemi se předpokládají převážně jádrovým vrtáním.

Pro potřeby vedení rozvodů a osazení jednotek bude v kancelářích provedena kompletní rekonstrukce sádkartonového opláštění, a to cca v rozsahu stávajícího opláštění rozvodů.

Rekonstrukce podlahy v zasedacím sálu zastupitelstva není součástí této studie, bude řešeno samostatně v koordinaci s rekonstrukcí chlazení.

### **Úprava rozvodu ZTI pro potřeby odvodu kondenzátu**

Odvod kondenzátu pro systém chlazení řešeného objektu bude kompletně přestrojen. Stávající nevyhovující rozvody budou demontovány. Nové potrubí bude napojeno do stávající splaškové kanalizace. Předpokládá se, že nový odvod kondenzátu bude řešen převážně čerpáním (nová čerpadla kondenzátu pro každou jednotku), pokud bude možno, bude odvod kondenzátu řešen gravitačně. Rozvody se předpokládají z plastového potrubí PP-HT / tlakové PVC potrubí a budou vedeny v novém opláštění, viz výše. Rozvody gravitační kanalizace budou vedeny ve spádu 3 %, rozvody s čerpaným kondenzátem mohou být vedeny s menším spádem.

Čerpadla kondenzátu nejsou součástí dodávky vnitřních jednotek, budou použita čerpadla externí.

Odvod kondenzátu od zdroje chladu se předpokládá vyhříváním odtokovým potrubím do kačirkového lože. Vyhřívání bude zajištěno termoregulačním topným kabelem.

### **Úprava napájení a systému MaR**

Regulace a ovládání nového systému chlazení bude zajištěno pomocí systémového řešení dodavatele chladicích jednotek.

Nově bude zajištěno pouze uzemnění, napájení a komunikační kabeláž jednotlivých systémů chlazení.

### **3.1.3 Ovládání**

Ovládání split systému bude zajištěno systémovým řešením dodavatele jednotek, dálkové bezdrátové ovladače nebo nástěnné ovladače pro každý samostatný systém.

Ovládání VRV systémů bude zajištěno systémovým řešením dodavatele jednotek, systémové řešení bude napojeno na nadřazený systém MaR.

### **3.1.4 Odhad cenových nákladů na pořízení**

#### **Technologie chlazení:**

- rozvody, vč. izolace:	3 505 600	Kč
- venkovní a vnitřní jednotky, refnety:	13 395 305	Kč

#### **Samostatné split systémy:**

- sety venkovních + vnitřních jednotek:	406 886	Kč
- rozvody vč. izolace a kabeláže:	195 500	Kč

#### **Ostatní náklady:**

- stavební úpravy, nosné konstrukce:	1 252 000	Kč
- rozvody elektro, MaR:	950 000	Kč
- odvod kondenzátu:	1 975 000	Kč
- ostatní náklady:	950 750	Kč
(přesuny hmot, zkoušky, kompletace, doprava materiálu, demontáž zdroje atd.)		
- doplnění chladiva do systému:	845 000	Kč
- demontáž vnitřních rozvodů:	500 000	Kč

**Celkem: 23 976 041,- Kč**

#### **Pozn.:**

**Všechny ceny jsou uvedeny bez DPH. Skutečná výše nákladů na demontáž stávajícího chlazení bude upřesněna při realizaci po kompletním zmapování stávajícího stavu.**

### **3.1.5 Rekapitulace dodávky spolupracujících profesí**

#### **Elektro/MaR:**

- Provedení uzemnění veškerého potrubí a zařízení v souladu s ČSN, kabeláž včetně uzemnění.
- Napájení chladicích jednotek 230 V/50 Hz resp. 400 V/50 Hz.
- Ovládání chladicích jednotek, včetně komunikační kabeláže.

**ZTI:**

- Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek, včetně dodávky sifonu s kuličkou.
- Odvod kondenzátu vznikajícího provozem zdroje chladu, odvodní potrubí v exteriéru zajistit s protizámrazovou ochranou, např. se samoregulačním el. topným kabelem.

**Stavební řešení:**

- Demontáž sádkartonového opláštění stávajících rozvodů VZT apod. (dále jen „instalační šachty“) v místnostech.
- Demontáž a likvidace celého stávajícího nefunkčního systému VZT v budově Žerotínovo nám. 3.
- Demontáž stávajících jednotek a rozvodů chlazení vč. likvidace.
- Zřízení nové průběžné „instalační šachty“ ze SDK pro rozvody chlazení vč. nosných prvků vnitřních jednotek a nosičů kabelových rozvodů
- Zajištění prostupů stavebními konstrukcemi dle požadavků, včetně protipožárních ucpávek a zapravení.
- Osazení vnitřních jednotek vč. demontáže a likvidace stávajících.
- Zajištění dodávky nosné konstrukce pro zdroj chladu (venkovní jednotky chlazení).
- Stavební práce vyvolané manipulací a osazováním venkovních jednotek.

**4. ZÁVĚR**

Ve studii byly zpracovány dva možné způsoby rekonstrukce stávajícího nevyhovujícího systému vodního chlazení.

- Kompletní rekonstrukce a náhrada za nové systémy přímého chlazení s chladičem.
- Kompletní rekonstrukce stávajícího systému vodního chlazení, přestrojení, nové chladicí jednotky a rozvody – *tato varianta není předmětem chystané projektové dokumentace.*

Je uvažováno s chlazením vybraných místností samostatnými split systémy přímého chlazení (serverovny, datacentrum, rozvaděče atd.). Studie je zpracována včetně předpokládaných nákladů na stavební úpravy, úpravy elektro a MaR a na úpravy rozvodů zdravotnické (především odvod kondenzátu).

Projektová dokumentace bude řešit kompletní rekonstrukci a náhradu stávajícího vodního chlazení za nové systémy přímého chlazení typu VRV, a to především z důvodu předpokládaných nižších investičních nákladů, než byla varianta se systémem vodního chlazení.

Předpokládají se taktéž nižší reálné provozní náklady (optimalizovaný provoz pouze s chladičem, vyšší účinnost systému, absence strojovny).

**Hrubý odhad ročních nákladů na provoz (4,5 Kč bez DPH / kWh elektřiny):**

- Přímé chlazení VRV systémy: 187 755 kWh/rok elektřiny,

**844 898 Kč bez DPH**

Vypracoval: Ing. Jakub Dvořák  
Ing. Petra Kozáková