


Zpracoval Bc. Lukáš Zábranský	Vedoucí Práce Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.	Školní rok 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: Diplomová práce - specializace VYTÁPĚNÍ			
Objekt Adiminstrativní budova SÚKL			
Technická zpráva - vytápění			

## 1. ÚVOD

### 1.1. umístění objektu

Řešená budova se nachází na v ulici U Zdravotního ústavu v Praze ve Vinohradech

### 1.2. majitel objektu

Majitelem objektu je Státní ústav pro kontrolu léčiv se sídlem Šrobárova 49/48, Vinohrady, 10000 Praha 10

### 1.3. popis objektu

Předmětem projektu je administrativní budova. Objekt má 7 nadzemních podlaží a 3 podlaží podzemní. V 1.NP se nachází hlavní vstup do objektu s recepcí a podatelnou, dále je zde umístěn víceúčelový sál, který zasahuje až do úrovně stropu 2.NP. V 1.NP jsou situovány rovněž jednotlivé kanceláře. Ve 2.-6.NP jsou jednotlivé kanceláře. Ve 3.-5.NP jsou umístěny také 3 kanceláře typu „openoffice“. V 7.NP se nacházejí 2 zasedací místnosti a 4 jednotlivé kanceláře. V podzemních podlažích jsou hromadné garáže. V 1.PP je také umístěna strojovna vzduchotechniky a předávací stanice tepla.

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými stěnami a železobetonovými sloupy. Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonové desky.

Fasáda objektu je z části tvořena kontaktním zateplovacím systémem a z části lehkým obvodovým pláštěm. Okna v objektu jsou převážně pásová. Okna a lehký obvodový plášť budu hliníková zasklená izolačním trojsklem.

Střecha objektu je provedena jako „zelená“ v provedení pro výsadbu extenzivní zeleně.

### 1.4. popis provozu v objektu

V objektu bude sloužit pro administrativní činnost

### 1.5. počet osob v objektu

V budově bude zaměstnáno 134 stálých zaměstnanců. Do objektu mohou také přijít další návštěvníci. Do objektu může přijít cca 50návštěvníků za den

## 2. PODKLADY

Podkladem pro zpracování dokumentace pro vytápění je výkresová dokumentace pro stavební povolení. Výchozí dokumentace je příložena v samostatné příloze

## 3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Z tepelně technického hlediska splňují konstrukce tvořící obálku budovy doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla  $U_{pas,20}$  dle ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelná ochrana budov.

### 3.1. Klimatické údaje

Z tepelně technického hlediska se objekt nachází v oblasti charakterizované klimatickými údaji pro topné období:

- |  |             |
|--|-------------|
| • Oblastní výpočtová teplota                   | -13 °C      |
| • Intenzita větru                              | normální    |
| • Počet topných dnů                            | 225         |
| • Průměrná teplota v topném období             | 4,1 °C      |
| • Venkovní teplota pro začátek otopného období | 13 °C       |
| • Provoz vytápění                              | nepřetržitý |
| • Průměrná vnitřní teplota                     | 20,0 °C     |

### 3.2. tepelná bilance

Potřeba tepla byla stanovena výpočtem dle ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - pro oblastní výpočtovou teplotu  $t_e = -13^\circ\text{C}$ . Roční potřeba tepla na vytápění je 156 900 kWh/rok

## 4. ZDROJ TEPLA – ZÁKLADNÍ NÁVRH (CZT)

### 4.1. popis zdroje a ostatních zařízení

Objekt bude vytápěn centrálním zdrojem tepla. Teplo se bude do objektu předávat pomocí deskového výměníku tepla Longtherm rlc 85/60 G2. Výměník tepla bude umístěn v předávací stanici. Výkon výměníku je 172 kW. Přesnější informace jsou v samostatné příloze „Technická data pro výměník tepla Longtherm rlc 85/60 G2“

Zdroj tepla nepokrývá potřebu tepla na přípravu teplé vody. Teplá voda bude připravována elektrickými průtokovými ohříváči v místě spotřeby vody.

### 4.2. stavební úpravy

- V předávací stanici bude provedena podlahová vpust' do které se bude moci v případě potřeby vypustit voda z otopné soustavy.
- V přilehlých nosných konstrukcích budou připraveny prostupy pro potrubí viz výkres.

### 4.3. Větrání prostoru

Předávací stanice bude větrána nuceně. Návrh větrání předávací stanice bude řešit projekt vzduchotechniky

### 4.4. Požadavky dodavatele tepla.

- *Předávací stanice na změnu parametru, která dodává topnou vodu do zařízení odběratele, musí být navržena tak, aby bylo zajištěno vychlazení primární zpátečky minimálně na hodnotu 70°C. V případě nedodržení této hodnoty a bude-li teplota sekundární zpátečky vyšší jak 66°C, bude stanice výkonově omezována. Způsob omezování výkonu předávací stanice řeší pokyn PO/65/00/01 Technická pravidla – Provedení řídicích systémů předávacích stanic.*
- *Stanice jsou v provedení s bezobslužným režimem provozu tj. v autonomním provozu s občasným dohledem a s rozhraním pro možnost obousměrné komunikace.*
- *Všechny energie musí být samostatně měřitelné (elektro, SV a teplo stanovenými měřidly) a musí být v souladu s podmínkami umístění a provedení jednotlivých dodavatelů těchto energií.*

- *Návrh musí respektovat požadavek na samostatně uzavíratelný prostor s přístupem a příjezdem z běžně přístupných prostor v rámci objektu, vstupní dveře se musí otevírat ve směru úniku a musí umožnit transport největšího zařízení, celý prostor musí být gravitačně odkanalizován a odvětrán. V případě, že podlaha předávací stanice je umístěna pod nivelitou místní kanalizace, je možné podlahu stanice vyspádovat do sběrné jímky, ze které bude vypouštěná voda přečerpávána do kanalizace. Tento systém přečerpávání musí být součástí stavební přípravy prostor PS.*
- *V prostorách PS nesmí být umístěno cizí zařízení, které nesouvisí s provozem stanice (např. potrubí vzduchotechniky, uzavírací armatury otopného systému objektu atd.).*
- *Návrh musí respektovat požadavek na definovanou úroveň vychlazení teplotního média v obecném provozním režimu (ve vodních soustavách max. 70 °C v topné sezóně, respektive max. 4°C nad teplotu zpátečky ohřívání média v každém provozním režimu), na minimalizaci komponentů a zastavěného prostoru. [1]*

[1] Příloha č.1 připojovacích podmínek – Technologické standardy RTZ (odstavec 5.3.1) autor: Pražská teplárenská a.s.

## 5. ZDROJ TEPLA – ALTERNATIVNÍ NÁVRH (TEPELNÉ ČERPADLO)

### 5.1. popis zdroje a ostatních zařízení

Jako alternativní zdroj tepla jsou navrženy dvě dvoukompresorová tepelná čerpadla země/voda IVT GEO G264 – 2x 64,72 kW. Tepelná čerpadla jsou navržena na cca 75% celkové tepelné ztráty. Zbytek ztráty budou pokrývat 2 doplňkové elektrokotle Protherm RAY 24 o výkonu 2x 24 kW. Systém bude nastaven tak, že do -5°C budou tepelnou ztrátu pokrývat pouze tepelná čerpadla a v případě chladnějšího počasí se zapojí do vytápění i elektrokotle. Do systému bude také zapojena akumulární nádrž HURT R-PN o objemu 2500l. Akumulární nádrž má za úkol eliminovat příliš časté spínání kompresoru čerpadel.

Tepelná čerpadla budou získávat teplo z energetických pilot. Tyto piloty budou rozmístěny pod nejnižším podlažím budovy a budou zároveň sloužit jako základy budovy. Jelikož se jedná o systém s velkým výkonem, tak je pro návrh využití pilot pro vytápění budovy nutné použít analytický simulační program. Tento návrh provede specializovaná firma. Před zahájením stavby je také nutné zrealizovat průzkumný vrt. Průzkumný vrt bude osazen geotermální vertikální sondou. Z průzkumného vrtu se určí tepelná vodivost podloží – tepelná odezva podloží tzv. GRT. Z průzkumného vrtu se rovněž určí geologické poměry.

Díky získávání tepla z energetických pilot odpadnou vícenáklady na provádění dalších vrtů.

Zdroj tepla nepokrývá potřebu tepla na přípravu teplé vody. Teplá voda bude připravována elektrickými průtokovými ohříváči v místě spotřeby vody.

### 5.2. stavební úpravy

- V technické místnosti se zdrojem tepla bude provedena podlahová vpust' do které se bude moci v případě potřeby vypustit voda z otopné soustavy.
- V přilehlých nosných konstrukcích budou připraveny prostupy pro potrubí viz výkres.
- V technické místnosti bude provedena příprava pro pružné uložení tepelných čerpadel tak, aby nedocházelo k nadměrnému šíření hluku stavební konstrukcí

### 5.3. Větrání prostoru

Technická místnost bude větrána nuceně. Návrh větrání předávací stanice bude řešit projekt vzduchotechniky.

## 6. OTOPNÁ SOUSTAVA

### 6.1. typ soustavy

Jedná se o teplovodní dvoutrubkovou protiproudou otopnou soustavu. Soustava má hlavní ležatý rozvod v 1.PP pod stropem. Přípojky k tělesům jsou horizontální.

### 6.2. vedení rozvodů

Svislé rozvody jsou vedeny v instalačních šachtách. Horizontální přípojky k tělesům jsou vedeny převážně pod otopnými tělesy za obložením. Ve víceúčelovém sále a ve vstupním prostoru jsou rozvody vedeny v podlaze. V místnostech 1.09; 2.09; 3.09; 4.09; 5.09 a 6.09 přejdou rozvody z pod obložením do podhledu.

### 6.3. materiál, spojování

Rozvody budou vyhotoveny z měděných trubek. Spojování jednotlivých trubek bude provedeno pájením. Napojování armatur u rozdělovače a v předávací stanici bude provedeno pomocí šroubení.

### 6.4. izolace, kotvení

Izolace potrubí bude provedena izolací z minerální plsti tl.50mm. na povrchu izolace se provede zákryt hliníkovým plechem. Rozvody budou zatepleny pouze v 1.PP. V ostatních podlažích nebudou rozvody izolovány.

Kotvení potrubí bude provedeno pomocí ocelových úchytek s izolační vložkou. Vzdálenost úchytků je různá v závislosti na průměru potrubí. Je nutné zde dodržovat pokyny výrobce kotev. Dilatace potrubí bude zajištěna přirozenými ohyby po trase potrubí, v případě dlouhého rovného úseku potrubí bude použita dilatační smyčka. Rovný úsek by neměl být delší než 10m.

### 6.5. vypouštění, od vzdušnění soustavy

Vypouštění soustavy bude prováděno pomocí vypouštěcích kohoutů umístěných u rozdělovače. Na vypouštěcí kohouty lze připevnit hadici, pomocí které se voda odvede do podlahové vpustě. Od vzdušnění soustavy bude prováděno pomocí automatických od vzdušňovacích ventilů umístěných v nejvyšším místě každé stoupačky. Tyto ventily musí mít každoroční revizi funkčnosti.

## 7. OTOPNÉ PLOCHY

### 7.1. Popis

V objektu jsou navržena otopná tělesa Korado Radik VK; otopné lavice Korado Koraline exclusive LKX a dveřní clona Systemair PA3220CW

### 7.2. Umístění

Tělesa Radik VK jsou umístěna dle výkresů. Tělesa budou umístěna za obložením. Výška obložení nad podlahou je minimálně 100mm. Nad tělesy je umístěn parapet s mřížkou. Průtočná plocha mřížky je minimálně stejně veliká jako půdorysná velikost otopného tělesa.

Otopné lavice jsou umístěny v 1.NP ve vstupním prostoru a ve víceúčelovém sále a jeho zázemí. Lavice stojí volně před okny dle výkresu.

Dveřní clona je umístěna nad vstupními dveřmi v 1.NP

### 7.3. Uchycení

Tělesa Radik budou zavěšena na parapetní nosník pomocí stěnových konzol Korado. Otopné lavice nepotřebují žádný speciální úchyt. Dveřní clona bude zavěšena na průvlak nad ní pomocí závěsného systému dodávaného výrobcem clony.

## 8. ARMATURY, REGULACE

Jednotlivá tělesa jsou osazena regulačními prvky na přívodu a na zpátečce. Typy armatur a jejich nastavení je patrné z výkresové dokumentace

Před každou jednotlivou větví k otopným tělesům je osazen vyvažovací ventil STAD. Dimenze jednotlivých ventilů je patrna z výkresové dokumentace.

Na každé větvi z rozdělovače/sběrače bude osazen třícestný směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Třícestné ventily budou řízeny na základě teploty přívodního a vratného potrubí. Čerpadla budou upravovat průtok na základě vnější teploty.

## 9. Zabezpečovací zařízení a expanzní nádoba

Za výměníkem tepla na přívodním potrubí bude osazen pojistný ventil min DN20. Pojistný ventil bude nastaven na otevírací tlak 580 kPa. Pojistný ventil bude napojen na odpadní potrubí tak, aby v případě aktivace ventilu nedošlo ke zranění možných přítomných osob.

Před výměníkem na vratném potrubí bude osazena expanzní nádoba Reflex NG 140/6 (objem 140l; max. přetlak 6bar)

## 10. Požadavky na ostatní profese

### 10.1. Požadavky na stavbu

- provedení veškerých prostupů pro trasy, tyto otvory budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý rozměr potrubí (včetně izolace)
- provedení interiérových úprav
- zajištění přístupu k prvkům vyžadujícím pravidelný servis tak, aby byla možná údržba a zabráněno manipulaci cizích osob
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení
- zpětné dozdění prostupů po montáži
- zajištění odpovídajících dopravních cest nejen pro první namontování zařízení, ale i pro pravidelnou údržbu, servis a opravy zařízení
- zajištění vertikálních šachet a kanálů pro rozvod médií, spolupráce při zajišťování tras potrubních rozvodů

### 10.2. Požadavky na zdravotní instalace

- Zajistit výtok vody ve výměníkové stanici pro plnění systému.
- Napojit odpady pojistných ventilů na kanalizaci
- Zřídit podlahové vpustě v předávací stanici a v blízkosti rozdělovače/sběrače

## 11. ZÁVĚR

Zařízení budou montována dle návodů výrobců a dle bezpečnostních předpisů a norem (Zákon č.309/2006 Sb., Nařízení vlády č.591/2006 Sb.) a v součinnosti s ostatními profesemi. Před uvedením do provozu budou zařízení otopné soustavy propláchnuta, přezkoušena na těsnost, dilatační schopnost a bude provedena topná zkouška se zaregulováním na otopných tělesech. **Montáž zařízení koordinovat s montáží zařízení ostatních profesí!**

Při práci budou důsledně dodržovány předpisy vyhlášek ČÚBP a předpisů souvisejících s normami ČSN, zejména ČSN 06 0830, 73 0760, 06 0310. Vyhrazená zařízení budou podléhat náležitým revizím, budou provedena ochranná opatření proti dotyku s částmi s nebezpečným napětím el. proudu. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky. Provozovatelé budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek.

## 12. SEZNAM PŘÍLOH

- Výpočet tepelných ztrát
- Návrh otopných těles
- Výpočet výkonu pro VZT
- Návrh regulačních armatur
- Návrh výměníku tepla
- Návrh expanzní nádoby
- Návrh oběhových čerpadel
- Výpis prvků
- Srovnání navržených zdrojů
- Výkresy
  - Vytápění – půdorys 1.NP
  - Vytápění – půdorys 2.NP
  - Vytápění – půdorys 3.NP
  - Vytápění – půdorys 4.NP
  - Vytápění – půdorys 5.NP
  - Vytápění – půdorys 6.NP
  - Vytápění – půdorys 7.NP
  - Vytápění – půdorys 1.PP
  - Vytápění – půdorys 2.PP a 3.PP
  - Schéma otopné soustavy (stoupačka V13, 4.-7.NP)
  - Schéma otopné soustavy (stoupačka V13, 1.-3.NP)
  - Schéma otopné soustavy (stoupačka V22, 4.-7.NP)
  - Schéma otopné soustavy (stoupačka V22, 1.-3.NP)
  - Schéma rozdělovače/sběrače
  - Schéma předávací stanice
  - Alternativní zdroj – schéma zapojení tepelného čerpadla
  - Alternativní zdroj – půdorys zdroje tepla