

ING. MIROSLAV ŠLAJS - TERMOPROJEKT PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST JABLONSKÉHO 37, 326 00 PLZEŇ	ZODP.PROJEKTANT : ING.KOŠAŘ	STAVBA: Rekonstrukce depozitáře Bory 16	
	PROJEKTOVAL : ING.KOŠAŘ		
OBSAH : <div style="text-align: center;"> Technická zpráva TZ-17-11-1270 </div>	POČET A4: 10	POŘADÍ : 1	
	PROFESE: D.1.4.1 Zařízení pro vytápění a ochlazování staveb		
	DATUM: 11/2017	PARÉ č. 	
	INVESTOR : Studijní a vědecká knihovna PK, Smetanovy sady 179/2, 301 00 Plzeň		

Obsah projektové dokumentace :

Projekt řeší návrh vytápění a návrh potrubních rozvodů chladicí vody v rekonstruovaném objektu depozitáře Bory 16 v Plzni v rozsahu projektu pro vydání stavebního povolení. Součástí projektu je rovněž návrh zdroje tepla pro vytápění - výměňkové stanice, umístěné v 1.NP objektu v samostatné místnosti. Výměňková stanice bude v majetku investora.

Podkladem pro vypracování projektu vytápění a potrubních rozvodů chlazení byly stavební výkresy rekonstruovaného objektu depozitáře, podklady od profese VZT (požadavky na vytápění a chlazení) a požadavky generálního projektanta na způsob vytápění jednotlivých prostor objektu (vlastní prostory depozitářů - místnosti 1.01, 2.01 a 3.01 budou vytápěny (klimatizovány) prostřednictvím VZT zařízení (viz část D.1.4.2).

A) Vytápění**Popis stavebních konstrukcí :**

Obvodové konstrukce, vnitřní nosné i nenosné konstrukce, stropní, střešní a podlahové konstrukce budou z hlediska požadavku na součinitel prostupu tepla U splňovat doporučené hodnoty požadované ČSN 73 0540-2 (viz architektonicko-stavební část).

Při výpočtu tepelných ztrát bylo uvažováno s následujícími hodnotami součinitelů prostupu tepla :

Obvodový plášť – $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha nad 1.NP – $U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Střešní plášť – $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okenní otvory, prosklené fasády – $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tepelné ztráty objektu :

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pro venkovní oblastní teplotu - 12°C , krajinu normální, polohu nechráněnou a pro teploty jednotlivých místností uvedené v půdorysech.

Max. tepelné ztráty objektu při oblastní teplotě -12°C činí 31,6kW.

Tepelná bilance :

Vytápění - okruh těles 11,5 kW

VZT + temperace strojovny VZT 106 kW

(požadavek VZT na letní provoz - 90 kW)

=====

celkem UT + VZT 117,5 kW

Roční spotřeba tepla pro pokrytí tepelných ztrát stavebními konstrukcemi - 287GJ/rok.

Ohřev TV v objektu bude lokálními elektrickými ohříváči v místech odběru (viz část D.1.4.4 Zařízení zdravotně technických instalací).

Zdroj tepla pro vytápění a VZT :

Zdrojem tepla pro vytápění a VZT bude tlakově nezávislá kompaktní předávací stanice horká voda-topná voda, která bude dispozičně umístěna v samostatné místnosti 1.07 v 1.NP objektu. Výměníková stanice bude v majetku investora. Stanice bude napojena novou horkovodní přípojkou DN32 (viz část D.2.4) na stávající horkovodní soustavu Plzeňské teplárenské, a.s.

Výměníková stanice bude pracovat v plně automatickém režimu.

Stávající horkovodní přípojka včetně stávající výměňkové stanice (ve stávajícím objektu) budou zdemontovány.

Zadávací parametry pro dimenzování kompaktní předávací stanice (KPS) pro vytápění a VZT :

- Výkon UT+VZT : 120 kW (v létě 90 kW)
- Primár - zima 130°/70 °C
- léto 100°/70 °C
- Sekundár : okruh 80 °/60 °C – konstantní výstup
- Tlaková ztráta sekundární části výměníku do 10 kPa
Sekundární okruh nebude opatřen oběhovým čerpadlem
- Max. tlak primáru 2,5 MPa
- Dispoziční tlak primáru pro KPS - min.100 kPa
- Max. tlak sekundáru 0,6 MPa
- Regulační systém : bez dodávky regulačního systému
- Napouštěcí přetlak za studena 140 kPa
- Otevírací přetlak PV ústředního vytápění 400 kPa
- Expanzní zařízení dimenzovat na 100% membránovou expanzi.
- Předpokládaný obsah vody v topném systému : 600 litrů
- Dopouštění ze zpátečky primáru
- Velikost dveří do prostoru výměňkové stanice 1050/2700

Návrh předávací stanice :

Na základě zadávacích parametrů bude pro vytápění a VZT navržena kompaktní předávací stanice (KPS) voda-voda o výkonu 120 kW (v létě 90kW). Součástí dodávky KPS bude deskový výměník pro ohřev topné vody na konstantní výstupní teplotu +80°C s regulačním ventilem s havarijní funkcí na primární

horkovodní straně. Z výměňkové stanice budou vystupovat 2 topné větve – ekvitermně regulovaná s max. topnými parametry 75°/60 °C pro okruh otopných těles a topná větev s konstantními parametry topné vody 80°/60°C pro napojení VZT ohřívaců včetně 2 otopných těles pro temperaci strojovny VZT.

KPS bude na horkovodní straně opatřena přímočinným regulátorem diferenčního tlaku ke stabilizaci tlakových poměrů horkovodní přípojky.

Tlakovou ztrátu sekundární části výměníku budou pokrývat jednotlivá oběhová čerpadla na jednotlivých větvích (okruhy UT a VZT).

Deskový výměník bude na sekundární straně opatřen pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 400 kPa (4,0 bar).

Součástí dodávky předávací stanice bude tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 50 litrů, PN6, která bude osazena a kotvena do podlahy výměňkové stanice.

Dopouštění do otopné soustavy bude navrženo ze zpátečky horkovodu.

KPS bude osazena na stavěcích nožičkách s gumovými podložkami na betonové podlaze výměňkové stanice.

Kontrolní výpočet expanzního zařízení pro okruhy vytápění a VZT :

Předpokládaný objem vody v soustavě : 600 litrů

Napouštěcí přetlak za studena : 140 kPa

$$\eta = \frac{500 - 240}{500} = 0,52$$

$$\Delta t = 70^{\circ}$$

$$\Delta v = 0,03$$

$$\Delta V = 600 \times 0,03 = 18 \text{ l}$$

$$V_a = 1,3 \times \frac{18}{0,52} = 45 \text{ l}$$

Výpočet expanzního zařízení (dle ČSN EN 12828+A1):

hydrostatický tlak - $p_{st} = 1,4 \text{ bar (140 kPa)}$

$$\Delta t = 70^{\circ}$$

$$\Delta v = 0,03$$

Objem vody v otopné soustavě - $V_{System} = 600 \text{ litrů}$

Expanzní objem - $V_{ex} = 600 \times 0,03 = 18 \text{ l}$

Objem rezervy vody - $V_{wr} = 0,005 \times 6000 = 3 \text{ l}$

Konečný tlak - $p_{fin} = 3,5 \text{ bar}$

Nejnižší provozní tlak - $p_0 = p_{st} + 0,2 = 1,4 + 0,2 = 1,6 \text{ bar}$

Min objem expanzní nádoby :

$$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{wr}) \times \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_0} = (18 + 3) \times \frac{3,5 + 1}{3,5 - 1,6} = 49,8 \text{ l}$$

Navržena expanzní nádoba s membránou o objemu 50 litrů, PN6.

Měření tepla :

Na primární straně bude osazen fakturační ultrazvukový měřič tepla. Dodávku měřiče tepla zabezpečuje dodavatel tepla – Plzeňská teplárenská, a.s. Průtokoměrná část měřiče tepla bude osazena ve zpětném potrubí ve svislém úseku.

Max. příkon objektu :

Zima :

$Q = 120 \text{ kW}$, $130^{\circ}/70^{\circ}\text{C}$, $m = 1720 \text{ kg/hod}$

Léto :

$Q = 90 \text{ kW}$, $100^{\circ}/70^{\circ}\text{C}$, $m = 2582 \text{ kg/hod}$

Navržený typ měřidla : Landis & Gyr – Ultraheat UH50-A39R,
DN20, PN25, $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, s odděleným provedením kalorimetrického počítadla, bateriové napájení, komunikační modul WZU-MI (v dalším projekčním stupni dle aktuálních požadavků Plzeňské teplárenské, a.s.).

Navržený typ měřidla nevyžaduje uklidňující délky.

Havarijní stavy v rámci KPS pro vytápění a VZT :

- přetopení sekundáru nad 90°C
- překročení doby dopouštění z primáru do sekundáru nad 5 minut
- zaplavení výměníkové stanice
- překročení vnitřní teploty ve výměníkové stanici nad 40°C

Havarijní stavy jsou zapracovány v rámci projektu M+R (viz část D.1.4.3. - Zařízení pro měření a regulace).

Signalizace poruchových stavů :

Na základě ČSN 06 0310 čl. 6.6. musí být signalizace poruchových stavů zavedena na stanoviště s trvalým pobytem obsluhy (bude řešeno přenosem poruchových stavů na centrální dispečink provozovatele výměníkové stanice).

Vytápění objektu - okruh otopných těles :

Vytápění objektu (s výjimkou prostor vlastních depozitářů a strojovny VZT) bude navrženo dle ČSN 06 0310 a dle Vyhlášky 193/2007 jako uzavřený topný systém s nuceným oběhem topné vody s max. tepelným spádem $75^{\circ}/60^{\circ}$ pro okruh otopných těles při venkovní oblastní teplotě -12°C .

Jako otopná tělesa budou ve výše uvedených částech objektu osazena desková otopná tělesa výšky 500mm s integrovaným radiátorovým ventilem s termostatickou hlavicí se zadním připojením. Otopná tělesa budou osazena na stěny pomocí navrtávacích konzol.

Rozvod pro otopná tělesa bude navržen z polotvrdé mědi, spojované pomocí lisovaných tvarovek. Horizontální rozvody budou vedeny v podlahách jednotlivých podlaží. Návrh tras rozvodů je patrný z výkresové dokumentace.

Místnost 4.03 bude vytápěna VZT zařízením.

Vytápění objektu (depozitáře) - okruh VZT :

Vlastní prostory depozitářů budou vytápěny (klimatizovány) VZT zařízením. Pro napojení VZT ohřivačů bude do prostoru strojovny VZT ve 4.NP přivedena samostatná topná větev DN50 o konstantních parametrech topné vody 80°/60°C. Z této topné větve budou ve strojovně VZT napojeny prostřednictvím směšovacích uzlů 3 ohřivače VZT zařízení 1.1., 5.1 a 9.1 a 2 desková otopná tělesa pro temperaturu prostoru strojovny VZT (místnost 4.01). Tato otopná tělesa budou opatřena tlakově nezávislými radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi blokovány na max. teplotu +10°C.

Regulace jednotlivých VZT ohřivačů bude na sekundární straně řešena směšovacími uzly s vlastními oběhovými čerpadly a s tlakově nezávislými regulačními ventily s integrovaným automatickým regulátorem průtoku (s elektropohonem 24V, řídicí signál 0-10V). Nejvzdálenější ohřivač VZT 9.1 bude opatřen zkratem DN15 s dp min. 20kPa pro zajištění trvalé cirkulace topné vody ve VZT okruhu.

Materiál rozvodů potrubí, tepelné izolace :

Rozvod pro otopná tělesa bude navržen z polotvrdé mědi, spojované pomocí lisovaných tvarovek.

Ostatní potrubní rozvody v prostoru výměňkové stanici, ve strojovně VZT a potrubí topné větve pro VZT budou provedeny z ocelových závitových trub, spojovaných svařováním.

Potrubí budou tepelně izolována a budou opatřena návlekovými trubicemi z minerální plsti s povrchovou Al-fólií.

Potrubí topné větve pro VZT vedené ve venkovním prostoru nad plochou střechou v úrovni 4.NP bude vedeno po pomocné žárově zinkové konstrukci (dodávka stavební části), bude podtápěno elektrickým odporovým kabelem, opatřeno návlekovými izolacemi z minerální plsti s povrchovou úpravou Al-plech tl.0,6mm.

Materiál potrubí - uhlíková ocel P 235 GH.

TI. izolací budou provedeny dle Vyhlášky 193/2007.

Pro potrubí DN15-DN20 – 2 cm

DN25-DN32 – 3 cm

DN40– 4 cm

DN50– 5 cm

Izolace potrubí DN50 vně objektu nad střechou - tl. 8cm.

B) Potrubní rozvody chladicí vody***Zdroj chladu :***

Zdroj chladu je řešen v části projektu D.1.4.2. – Zařízení vzduchotechniky. Chladicí médium – voda + 30% ethylénglykol.

Zdrojem chladu pro klimatizaci bude kompaktní bloková kompresorová jednotka s odděleným kondenzátorem ($Q_{chl.}=117kW$) umístěná ve strojovně VZT ve 4.NP. Jednotka zchlazuje cirkulující chladicí roztok na 7°C pro potřeby klimatizace. Hydraulický modul s čerpadlem, nádrží a expanzí bude použit typový jako součást jednotky. Zbytkový tlak hydraulického modulu - bude upřesněn v dalším projekčním stupni.

Jednotka bude obsahovat vlastní regulační systém včetně spínání ventilátorů kondenzátoru a protihlukové tlumiče vibrací.

Rozvody potrubí chladicí vody :

Rozvody potrubí chladicí vody budou navrženy jako samostatný dvoutrubkový rozvod. Horizontální rozvody budou vedeny pod stropem strojovny VZT s dodržením min.podchodné výšky 2,1m.

Na nejvyšším místě bude rozvod ve strojovně VZT opatřen dvojicí odvzdušňovacích nádob DN50 s odvzdušňovacími ventily DN15. Pro vypuštění chladicí vody bude v nejnižším místě rozvodu osazena dvojice vypouštěcích kohoutů DN15.

Potrubí oteplené chladicí vody bude na přívodu do zdroje chladu opatřeno odlučovačem mikrobublin a kalů.

Napojení VZT chladičů :

VZT chladiče budou napojeny samostatnou chladicí větví o konstantních parametrech chladicí vody 7°/12°C.

Regulace výkonu jednotlivých VZT chladičů bude řešena tlakově nezávislými regulačními ventily s integrovaným automatickým regulátorem průtoku (s elektropohonem 24V, řídicí signál 0-10V).

Dodávka a doplňování nemrznoucí směsi :

Dodávka nemrznoucí směsi je řešena v rámci dodávky zdroje chladu v části projektu D.1.4.2. – Zařízení vzduchotechniky.

Do prostoru strojovny VZT bude přivedena pitná studená voda (viz část D.1.4.4). Pro změkčení pitné vody bude osazen automatický změkčovací filtr s časovým řízením. Součástí dodávky změkčovacího filtru bude filtr mechanických nečistot a potrubní oddělovač.

Změkčená voda bude přivedena do zařízení pro přípravu a doplňování nemrznoucí směsi. Bude osazeno zařízení o objemu 250 litrů s čerpadlem s výtlačnou výškou 30m. Míchání nemrznoucí směsi bude prováděno po zásahu obsluhy, doplňování směsi do rozvodu chladicí vody bude prováděno automaticky po obdržení signálu z čerpadlového modulu.

Materiál rozvodů potrubí, tepelné izolace :

Rozvody chladicí vody budou provedeny z ocelových závitových a hladkých trub, spojovaných svařováním (materiál 11 353.1).

Potrubí budou opatřena dvojnásobným základním syntetickým nátěrem a tepelnou izolací na bázi kaučuku s faktorem difúzního odporu $\eta > 7000$ a součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tl. tepelné izolace 25mm.

Dodávka a montáž potrubí, zkoušky potrubí :

Po ukončení montáže před provedením základních nátěrů a zaizolováním potrubí budou provedeny zkoušky dle ČSN EN 13480 a tlaková zkouška dle ČSN 06 0310. Před uvedením vytápění a chlazení do provozu bude celý systém řádně propláchnut a odvzdušněn.

Při montáži potrubí je bezpodmínečně nutné dodržet ČSN EN 13480 (Kovová průmyslová potrubí) -část 1 až část 5 a část 7.

Klasifikace potrubí :

Dle ČSN EN 13480-1 :

Tekutina – plyny – topná voda max. 90° C, PS > 0,5 bar

Potrubní kategorie :

0 – potrubí DN15 – DN50 (teplovodní potrubí PN6)

0 - potrubí DN40 - DN100 (potrubí chladicí vody PN6)

0 - horkovodní potrubí DN15 - DN32 (PN25)

Tomuto zařídění musí následně odpovídat provádění kontrol a zkoušek potrubních systémů dle ČSN EN 13480-5 : Kontrola a zkoušení.

O provedení všech požadovaných zkoušek a kontrol a jejich přípustných výsledcích musí být uchovány záznamy.

Požadavky na materiály dle ČSN EN 13480-2 : Materiály.

Požadavky na výrobu a montáž dle ČSN EN 13480-4 : Výroba, montáž.

Bezpečnostní a protipožární opatření :

Při svařovacích pracech a pracech se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru budou dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná zákonem 309/2006 a nařízením vlády č.591/2006.

Odpady :

Během provádění stavby budou vznikat následující odpady :

17 01 01 - beton – O

17 01 02 – cihla – O

17 06 02 – ostatní izolační materiály – O

17 04 05 – železo a ocel

17 04 07 – směs kovů - O

Likvidaci těchto odpadů bude zajišťovat dodavatel stavby. Jelikož se jedná o kategorii ostatní odpad, bude likvidace provedena odvozem na skládky pro tento druh určené. Pokud by v průběhu výstavby došlo z nepředvídaných důvodů ke vzniku nebezpečného odpadu, je dodavatel stavby povinen postupovat v souladu s vyhláškou MŽP 381/2001Sb.

Tlakové zkoušky :

Před uvedením vytápění do provozu bude celý systém řádně propláchnut. Tlaková zkouška se provede bezprostředně po skončení montáže před zabetonováním rozvodů v jednotlivých podlahách.

Před uvedením rozvodů chladicí vody do provozu bude celý systém řádně propláchnut. Tlaková zkouška se provede bezprostředně po skončení montáže před zaizolováním rozvodů chladicí vody.

Topná zkouška :

Na závěr prací bude provedena topné zkouška vytápěcích systémů dle ČSN 06 0310 v trvání 72 hodin.

Bezpečnostní a protipožární opatření :

Při svařovacích pracích a pracích se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru budou dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná zákonem 309/2006 a nařízením vlády č.591/2006.

Vypracováno firmou Ing.Miroslav Šlajs - TERMOPROJEKT, Jablonského 37, Plzeň

Vypracoval : ing. Pavel Košař

