

Dokumentace (studie) – Zařízení pro vytápění staveb

1. Technická zpráva

Obsah:

1. Identifikační údaje stavby
2. Podklady
3. Úvod a základní informace
4. Technický popis
5. Požadavky na jednotlivé profese
6. Pokyny pro montáž, bezpečnost a ochrana zdraví při práci
7. Technické parametry zařízení

1. Technická zpráva

1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: Správa lázeňských parků
Stávající stav otopné soustavy administrativní budovy

Místo stavby: U Solivárny 2004/2, Karlovy Vary

Investor: Správa lázeňských parků
U Solivárny 2004/2, Karlovy Vary

Projektant profese: Pavel Tezaur, Botanická 256, 362 63 Dalovice u K. Varů

2. Podklady

Při návrhu vytápění byly použity tyto podklady:

- Projekt stavební části
- Zadání a požadavky investora
- Podklady od výrobců UT zařízení
- Projektová dokumentace stávajícího stavu 08/2013 zpracovaná Pavel Tezaur

- Normy:

- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení.
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru potrubím
- ČSN 73 0802 - Požární ochrana staveb - Nevýrobní objekty.
- ČSN 73 0540-2: 2002 - Tepelná ochrana budov (čl. 7.3. – Zpětné získávání tepla)
- ČSN EN 12831 – Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 70 0540 – Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov
- ČSN EN 15316-3 – Ohřívání užitkové vody
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem. Všeobecné zásady.
- ČSN 06 0220 – Ústřední vytápění. Dynamické stavy.
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění. Projektování a montáž.
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 1102 – Otopná tělesa – navrhování
- ČSN EN 1264-1 – Podlahové vytápění
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

Projektová dokumentace je zpracovaná podle zákona č. 183/2006 Sb. a vyhlášky č. 499/2006 Sb. (63/2013 Sb.) a vyhlášky 268/2009 Sb. (změna 20/2012).

3. Úvod a základní informace

Stávající stav:

Vytápění objektu je teplovodní s nuceným oběhem topné vody o teplotním spádu 90/70° C. Zdrojem tepla je CZT-horkovodní výměňková stanice voda/voda, která je umístěna v sousedním objektu. Pro ohřev teplé vody (TV) slouží nepřímovytápěný zásobník umístěný ve výměňkové stanici. Otopnou plochu tvoří desková tělesa PURMO z bočním a spodním připojením. Potrubní rozvod je potrubí Cu.

Investor požaduje instalaci tepelného čerpadla (TČ) jako hlavního zdroje tepla a zrušení CZT, ohřev teplé vody (TV) provést TČ v novém zásobníku a zachování stávající otopné soustavy.

4. Technický popis

Bilance spotřeby tepla:

1.Pro vytápění objektu

Tepelné ztráty objektu 22231 W

Roční potřeba tepla pro vytápění objektu **47000 kW/rok = 169,2 GJ/rok**

2.Pro ohřev teplé vody

Potřeba tepla pro ohřev teplé vody na den $Q_{TUV} = 78,5$ kWh/d

(1000 l teplé vody o teplotě 55° C, teplota studené vody 10° C)

Roční potřeba tepla pro ohřev teplé užitkové vody je **24700 kWh/rok=88,9 GJ/rok**

Celková roční spotřeba elektrické energie pro vytápění při 100% zajištění energie, při topném faktoru COP= 3,0 TČ bude **15667 kWh/rok.**

Celková roční spotřeba elektrické energie pro ohřev TV při 100% zajištění energie 24700 kWh při topném faktoru COP= 3,0 TČ bude **8230 kWh/rok.**

Celková roční spotřeba elektrické energie pro vytápění a ohřev TV (normové hodnoty) bude 23897 kWh/rok=86,03 GJ/rok.

Výpočet potřeby teplé vody

dle ČSN EN 15316-3-1

Zadání

$V_{W,f,day}$	10	l / m.j a den
f	10	počet m.j.
$V_{W,day}$	0,1	m ³ / den
	100	l / den

$$V_{W,day} = 0,001 * V_{W,f,day} * f$$

$V_{W,f,day}$ specifická spotřeba teplé vody na měrnou jednotku a den dle Tab.
1
f počet měrných jednotek

Tabulka 1

Druh budovy	Specifická potřeba teplé vody $V_{W,f,day}$ (l / měrná jednotka a den)	Měrná jednotka
Administrativní budova	10 až 15	osoba

$V_{W,f,day}$	30	l / m.j a den
f	30	počet m.j.
$V_{W,day}$	0,9	m ³ / den
	900	l / den

$$V_{W,day} = 0,001 * V_{W,f,day} * f$$

$V_{W,f,day}$ specifická spotřeba teplé vody na měrnou jednotku a den dle Tab. 1
f počet měrných jednotek

Tabulka 1

Druh budovy	Specifická potřeba teplé vody $V_{W,f,day}$ (l / měrná jednotka a den)	Měrná jednotka
Průmyslový závod	30	sprchová koupel

Dimenzování zdroje tepla dle ČSN EN 12828 (Vytápění objektu s přerušovaným větráním a ohříváním vody)		
Nejvyšší tepelný výkon pro vytápění kW	22,20	
Nejvyšší tepelný výkon pro větrání kW	0,00	
Nejvyšší tepelný výkon pro ohřev TV kW	10,00	
Přípojný tepelný výkon kW		25,54

Navrhované řešení:

Bude provedena instalace vysokoteplotního tepelného čerpadla VZDUCH /VODA, instalace nového zásobníku pro ohřev TV. Stávající teplovod z výměníkové stanice bude zaslepen. Bude provedeno nové napojení teplé vody a studené vody.

Dle výpočtu a porovnání instalovaných OT a tepelných ztrát bylo zjištěno, že při teplotě -15° C a teplovodním spádu 80/63° C se musí vyměnit otopná tělesa v těchto místnostech 1.08 kuchyňka, 1.06 kancelář. Tak, aby OS byla provozována na teplotu 80/63° C.

Hlavní zdroj tepla-tepelné čerpadlo vzduch/voda Daikin (100% pokrytí vytápění a 100% pokrytí ohřevu TV):

Hlavním zdrojem tepla, pro vytápění a ohřev TV bude sloužit vysokoteplotní tepelné čerpadlo DAIKIN ERRQ011AY1 [poz. č.1.1] (venkovní jednotka) celkem tři čerpadla o max. výkonu 11 kW, celkovém výkonu 33 kW umístěný (na konzole na zdi) ve venkovním prostoru na obvodové stěně objektu a vnitřní jednotka DAIKIN EKHBDR011ACY1 [poz. č.1] umístěná v přízemí v místnosti č. 1.18 (celkem 3 ks). Jedná se o tepelné čerpadlo vzduch/voda, které se skládá z venkovní jednotky a z vnitřní jednotky. Venkovní jednotka je s vnitřní jednotkou propojena Cu potrubím které je opatřeno izolací ARMACELL AC a opatřený povrchovou úpravou proti vodě.

Čerpadlo je schopno provozu až do -20°C.

Topná voda 80/63 °C. Max. 80 °C.

Hladina akustického tlaku venkovní jednotky ve vzdálenosti 1 m max. 52 dB(A)

Hladina akustického tlaku vnitřní jednotky ve vzdálenosti 1 m max. 46 dB(A)

Plynulá regulace výkonu 30-100 %.

Chladivo R410A.

Doplňkovým zdrojem tepla bude elektrokotel o výkonu 10 kW, který bude instalovaný na zdi vedle TČ. Elektrokotel bude sloužit pouze jako doplňkový topný zdroj při extrémních teplotách a při cyklu rozmrazování TČ.

Zásobník TV :

Pro ohřev TV bude sloužit nepřímo vyhřívaný zásobník DAIKIN nerezový EKHTS260AC [poz. č. 3] o celkovém objemu 260 l s výměníkem pro ohřev TV o ploše 1,5 m², celkem 3 zásobníky. V zásobníku bude

instalovaná elektrická topná tyč o výkonu 3 kW, která bude sloužit jako rezerva při poruše TČ. Tepelná ztráta zásobníku 1,2 kW/24 h. TV v zásobníku bude ohřívána na 70° C.

Na vývodní straně TV musí být umístěna regulační armatura, která bude udržovat konstantní teplotu ze zásobníku TV na 55°C . Zároveň nebude docházet k tvoření bakterie legionella pneumophila.

Návrh zásobníku TV dle ČSN 06 0320

Celková potřeba TV za den (l)	1000,00
Denní potřeba tepla pro ohřev TV (kWh)	78,50
Teplota ohřáté vody v zásobníku TV (°C)	70,00
Teplota studené vody TS (°C)	10,00
Výpočet potřebného tepla odebraného z ohřivače Q_{MAX} (kWh)	47,10
Výpočet objemu zásobníku (l)	674,98
Skutečný objem zásobníku (l)	780,00
Doba ohřevu τ (h)	1,00
Výpočet tepelného výkonu pro ohřev zásobníku (kW)	54,86
Teplota otopné vody náběhové T_N (°C)	80,00
Teplota otopné vody vratné T_V (°C)	63,00
Součinitel prostupu tepla výměníku U (W/m²K)	180,00
Výpočet potřebné plochy výměníku (m²)	5,62
Skutečná plocha výměníku (m²)	4,50
Výpočet potřebného výkonu zdroje Q_{SKUT} (kWh)	43,9
Výkon zdroje tepla (kW)	33,00
Výpočet doby ohřátí zásobníku TV zdrojem (h)	1,66
Výpočet doby ohřátí zásobníku TV zdrojem (min)	99,7
Výpočet potřebného množství TV k dohřátí (l)	0,0
Výpočet doby ohřátí potřebného množství TV zdrojem (h)	0,00
Výpočet doby ohřátí potřebného množství TV zdrojem (min)	0,0
Hmotnostní průtok otopné vody při plném výkonu (kg/h)	1669,03

Zabezpečovací zařízení:

Bude tvořit expanzní nádoba umístěna v každém TČ o objemu 12 l. A expanzní nádoba Flando C 25 [poz. č. 2] o objemu 25 l umístěná vedle zásobníku TV. Pojišťovací ventil DN 15 umístěný na zdroji tepla.

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy (otevírací přetlak pojistného ventilu) 3,0 bar

(na manometru označit červenou barvou)

Nejnižší pracovní přetlak soustavy (minimální provozní tlak) 0,7 bar

(na manometru označit modrou barvou)

Konečný tlak soustavy 1,9 bar

(na manometru označit zelenou barvou)

Regulace:

Regulace bude ekvitermní dle venkovní teploty, regulátorem dodaným s tepelným čerpadlem (bude zajištěno dodavatelskou organizací včetně PD MaR).

Potrubní rozvod je dvoutrubkový z potrubí Cu. Spádování, odvzdušnění a odvodnění potrubí je přehledné z výkresové části dokumentace. Spád potrubí bude 3 mm/m.

Izolace tepelné:

Potrubí Cu bude opatřeno tepelnou izolací (ARMACELL HT).

5. Požadavky na navazující profese:

Elektro+MaR: připojení TČ, zásobníku TV
Zdravoinstalace: připojení zásobníku TV,
Stavba: připravenost prostupů pro potrubí

6. Pokyny pro montáž, bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při provádění montážních prací je třeba dodržovat bezpečnost při práci dle platných směrnic. Při svářečských pracích se musí dodržovat protipožární ochrana.

Po skončení montážních prací se provede řádné propláchnutí celého systému včetně zregulování otopné soustavy.

Dle ČSN 06 0310 jsou předepsány dva druhy zkoušek:

- zkouška těsnosti podle čl. 8.2 a,
- zkouška provozní, která se dělí na zkoušku dilatační (čl. 8.3.2) a topnou zkoušku (čl. 8.3.3),

Otopná voda musí být vždy voda upravená pro otopný systém (doporučuji zakoupit v teplárně, kde je voda upravená pro otopné systémy)! (POZOR: nedoplňovat z vodovodu!)

Zkouška těsnosti

- Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.
- Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.
- Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po uplynutí této doby se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti, a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.
- Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.
- Po skončení montáže tepelných soustav v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení.
- Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 40 °C.
- Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky

- Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:
 - dilatační
 - topné
- Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce

netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

- Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur;
 - rovnoměrné ohřívání otopných těles;
 - dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.);
 - správná funkce regulačních a měřicích zařízení;
 - správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací;
 - zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;
 - nejvyšší výkon zdrojů tepla;
 - dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.
- Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.
 - Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.
 - Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.
 - Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu.
 - Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

Účel zkoušek

- Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno.
- Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto.
- Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor.
- Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.
- Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.
- Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.
- Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

- Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.
- Veškeré prostupy potrubí stropem budou opatřeny prostupovými chráničkami a budou provedeny v kluzném uložení z důvodu prevence přenosu rázů a kročejového zvuku z rozvodů do konstrukcí objektu. Prostupy nebudou dobetonovány, ale vyplněny stavební pěnou.
- Potrubí bude před montáží pečlivě vyčištěno a po montáži propláchnuto vodou. Závitové armatury doporučuji osadit v potrubí s rozebíratelnými spoji. Potrubí bude na nejvyšším místě odvodu odvětráno a na nejnižším místě opatřeno vypouštěním.

Závěr:

- Provádění prací na tomto stavebním objektu musí být v souladu se všemi platnými bezpečnostními předpisy ve stavební výrobě. Jedná se především o vyhlášku ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- Pro správnou realizaci projektu musejí být všechna zařízení instalována dle realizačních a montážních pokynů daných výrobcí jednotlivých zařízení.
- Všechna navržená zařízení splňují hygienické požadavky.
- Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku, je nutné instalovat tak, aby hluk nepřesahoval předepsané hygienické požadavky. Průchodky zdmi a stěnami, stejně jako upevnění provádět kluzně.
- Technologie navržené v této projektové dokumentaci lze nahradit jinými, ale vždy komplexním a certifikovaným systémem. V rámci zvoleného systému budou dodrženy technologické postupy dodavatele systému. Veškeré uvedené materiály nejsou závazné, je možné je nahradit jinými, ale vždy na stejné či vyšší kvalitativní úrovni a to po důkladné konzultaci s investorem a generálním dodavatelem stavby.
- Technická zpráva je nadřazena projektové dokumentaci, v případě jakýchkoliv nesrovnalostí či v případě nejasností je nutné okamžitě kontaktovat projektanta.

7. Technické parametry zařízení:

Číslo pozice	Název zařízení	Příkon [kW/V]	Hmotnost [kg]	Množství [ks]
1	TČ DAIKIN, vnitřní jednotka EKHB RD011ACY1-levé provedení	4,4/3x400	148	2
1	TČ DAIKIN, vnitřní jednotka EKHB RD011ACY1-pravé provedení	4,4/3x400	148	1
1.1	TČ DAIKIN, venkovní jednotka ERRQ011AY1	-/3x400	120	3
2	Expanzní tlaková nádoba s membránou Flamco C 25 objem 25 l		5+25	1
3	Nepřímovhřívavý zásobník TV DAIKIN EKHTS260AC objem 260 l, 1,5 m ²	3/3x400	59+300	3
4	Hydraulický vyrovnávač tlaku Flamco S100 vč. izolace, odvětrání a vypouštění kohoutu		33	1
5	Čerpadlová skupina IVAR.KS55A s čerpadlem Wilo Stratos ECO 25/1-8	0,1/230	25	1
6	Elektrokotel vč. komunikační karty EKR P1AHTA	10/3x400	35	1