# TECHNICKÁ ZPRÁVA PS 01-2-1

# PS 01-2 Strojní část úprava strojovny tEPELNých ČERPADeL

Vypracoval: Ing. Karel Kodiš

**IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Předmět dokumentace : Prováděcí projekt

Název stavby : Nová přípojka termální vody pro Aquacentrum Teplice

Část stavby : PS 01 – 2 Strojní část úprava strojovny tepelných čerpadel

Místo stavby : Teplice

Kraj : Ústecký

Investor - stavebník : Aquacentrum Teplice

Zpracovatel dokumentace : Hennlich spol. s r.o.

Ing. Tomáš Holčák

Českolipská 9 , Litoměřice

email: holcak@hennlich.cz

Projektant : Ing. Karel Kodiš

# PODKLADY:

* *Studie – nízkonákladový a nízkoemisní zdroj energie pro tepelné hospodářství Aquacentra Teplice*
* *AQUACENTRUM TEPLICE – DĚTSKÝ SVĚT Prováděcí projekt*

**1.1. Úvod**

# Předmětem projektové dokumentace je úprava strojovny tepelných čerpadel v objektu Aquacentra Teplice. Technické řešení včetně bilancí vychází ze studie vydané v březnu 2020: Studie – nízkonákladový a nízkoemisní zdroj energie pro tepelné hospodářství Aquacentra Teplice. Po zvýšení přítoku termální vody z lázní je možné doplnit výkon instalovaných tepelných čerpadel tak, aby bylo možné je v letním období využívat i k ohřevu VZT zařízení, a tím dále snížit potřebu tepla dodávaného z teplárny.

**2. Technické řešení**

2.1. Tepelné čerpadlo TČ 6

# Projektová dokumentace byla zpracována dle platných norem ČSN a technických předpisů, které jsou brány pro celou dokumentaci jako závazné.

V 1 PP. ve strojovně č.1 jsou instalována tepelná čerpadla TČ2, T4 a TČ5. Tepelným čerpadlem pro ohřev rekreačního bazénu je tepelné čerpadlo. (**TČ5**) voda /voda **Waterkotte DS 5145.5** o jmenovitém tepelném výkonu 135,9 kW při +10/40 °C (teplota vstupní vody primáru / teplota výstupní vody TČ). Topný výkon bude zvětšen přidáním (**TČ6)** voda /voda **Waterkotte DS 5235.5** o jmenovitém tepelném výkonu 238 kW při +10/35 °C. Umístěno bude v 1.n.p. ve strojovně před nádrží termální vody. Zde je rovněž rozebíratelný výměník označený (V -2) napojený na rozvod bazénové vody. Napojení výměníku o výkonu 250 kW je dodávkou bazénové technologie. Topná voda z výstupu tepelného čerpadla je čerpadlem Č60 dopravena buď na nový rozebíratelný výměník (V6-2) pro ohřev bazénové vody, nebo do topného systému. Ovládání obou režimů je zajištěno mezipřírubovými klapkami se servopohonem ON-OFF.

2.2 Napojení na rozvody termální vody.

Připojení primární strany tepelného čerpadla je shodné pro všechna tepelná čerpadla - Před výměníkem označeným (V6-1) oddělujícím výparník tepelného čerpadla od termální   
vody je umístěno oběhové čerpadlo Č62, které dopravuje termální vodu ve směšovaném okruhu. Z okruhu je po dosažení požadovaného ochlazení na 8 °C vypouštěna přes regulační ventil (RV6 DN 40 kv=20 m3/h), za současného přivádění shodného množství teplé vody. Pojištění primární strany zdroje tepla (mezi výměníkem V4 a výparníkem TČ 4) je zajištěno expanzní nádobou s18/10 a pojistným ventilem 6/4“ o.p 2,5bar. Pojištění glykolového okruhu při chlazení je zajištěno nezávisle na pojištění jednotlivých tepelných čerpadel samostatnou expanzní nádobou S100/10 s pojistným ventilem5/4“ o.p2,5 bar Oba okruhy jsou plněny 25% roztokem etylenglykolu ve vodě. Plnění a doplňování těchto okruhů bude prováděno z mobilní mísící nádoby plnícím čerpadlem.

2.3 kontrola kapacit

Rozhodující pro provoz tepelných čerpadel je zajištění dostatečného zdroje primární energie. To by měla zajistit zrekonstruovaná přečerpávací stanice doplněná o přítok z LD Beethoven. Přítoky odpadních termálních vod nejsou konstantní, a ani využití přečerpané odpadní termální vody v rámci objektu Aquacentra není během dne konstantní. Objem čerpací stanice je pouze cca 35 m3, akumulace vody je možná jen v hydroforu aquacentra (400 m3). Podle údajů provozovatele lázní je odpadní voda vypouštěna během provozu lázní od cca 6,00 do 15-16.00 hod. Z hydroforu je voda odebírána teoreticky po dobu provozu TČ tj. 22 hod. Po dobu 12 hodin není zajištěn přívod vody, a měl by být nahrazen odběrem z hydroforu. Zásoba vody pro zajištění nočního provozu je 143,36 m3, která musí být doplněna během provozu lázní. To vyžaduje zvětšení dopravního množství čerpadla mezi jímkou a AQC na 29,86 m3/h.

# Připojením dalšího tepelného čerpadla se zvýší potřebné termální vody z 4,13 kg/s- 14,86 m3/h na 6,52 kg/s – 23,47 m3/h (bez rezervy na noční provoz). Výkon čerpací stanice 30-47 m3 , při tlaku 60-140 kPa je dostatečný pro oba provozní stavy.. Dimenze přívodního potrubí z Hydrofotu DN 100 vyhoví - rychlost vody původně 0,93 m/s vzroste na 1,05 m/s.. Topná strana tepelného čerpadla bude napojena ocelovým potrubím 108/4. Při max. průtoku

11,38 kg/s – 40,92m3/h je rychlost v potrubí 1,45 m/s. Potrubí vede k vývodu vyrovnávací nádoby Dn125 jímž je přiváděna topná voda rozdělovače RS1. (viz výkres PS01-2-2 Schema zapojení topení), nebo od TČ 4. Spojením topné strany TČ4, TČ5, TČ6 dosáhneme výkon 533 kW. Při rozdílu teplot na tepelných čerpadlech max. 7°C je průtok 18,87 kg/s -67,97m3/h, což představuje v potrubí DN 125 reálnou rychlost 1,54m/s.

**Napojení všech tepelných čerpadel na topný systém je novým požadavkem vycházejícím z provozní zkušenosti uživatele.** Všechna čerpadle budou napojena do vyrovnávací nádoby podlahového topení o objemu 2000 l. Na nádobě bude nutno provést zvětšení počtu hrdel 4x DN 100, 2x DN125.S topným systémem bude nádoba propojena potrubím DN 125 zaústěným do nádrže objemu 1000 l, sloužící pro připojení CZT. Do okruhu je zařazeno oběhové čerpadlo Č63 Grundfos TPE 80/170 vybavené frekvenčním měničem.

Na základě požadavků provozovatele bylo upraveno zapojení jímek ve strojovně TČ. Ochlazená voda z TČ je vedena do přečerpávací jímky odkud je v závislosti na teplotě vody původním čerpadlem Wilo čerpána do potoka. Pokud bude teplota vody vyšší než min. 12°C bude vracena čerpadlem Č65a přes nádrž bazénové vody do hydroforu. Potrubí („zpátečka bazénové vody“) je využito jednak pro přečerpání Č65b) odpouštěné bazénové vody, jednak pro přečerpání teplé odpadní vody z tepelných čerpadel. Výběr čerpadla je závislý na stavu hladiny v nádržích, čerpadla jsou při chodu vzájemně blokována. Přednost má čerpadlo odpadní bazénové vody (jímka nemá přepad) Pokud bude zablokován chod čerpadla teplé odpadní vody, bude při dosažení max. hladiny automaticky spuštěno stávající čerpadlo do potoka.

3.Chlazení

Podle zkušeností provozovatele chladicího systému je nedostatečný přenos energie mezi glykolovým okruhem na nějž jsou napojena primární stranou tepelná čerpadla a okruhem chladicí vody. Návrh nového deskového výměníku respektuje zvětšení kapacity na zdroj chladu o výkonu cca 200kW byl realizován vhodným zapojením tepelných čerpadel. Každé ze tří tepelných čerpadel umístěných ve strojovně č.1 může být připojeno na chladící okruh. Současně s výměníkem jsou vyměněna obě oběhová čerpadla označená Č63, Č64. Potřebný chladicí výkon lze řídit postupným připojováním jednotlivých čerpadel v rozmezí 100 - 545 kW. kW. Pro optimální provozní poměry navrhujeme čerpadla s frekvenčními měniči a tlakovými čidly. Tepelná energie je v tomto zapojení odebírána nikoli z termální vody, ale z chladicího okruhu, do nějž je přiváděna z chlazených prostor. Odběr tepla z primárního okruhu je technicky vázán na dodávku tepla do topných systémů. Navrhované zapojení umožní také přizpůsobení výroby chladu okamžitým možnostem odběru tepla.

Přepínání primárního okruhu se děje pomocí trojcestného ventilu a uzavíracího kohoutu označených číslem zařízení a písmeny 6a, 6b. Výparníky tepelných čerpadel jsou připojeny samostatným potrubím do sběrací nádrže etylenglykolu objem 1000l. Mezi nádrží a výměníkem V6 je instalováno čerpadlo Č63 s průtokem odpovídajícím maximálnímu možnému chladícím výkonu při rozdílu teplot 6°C. Z výměníku V6 je napojeno čerpadlo Č64 pro cirkulaci chladicí vody 6/12 °C přes akumulační nádrže 2\*2000 l.

V nové strojovně (č. 2) bazénové technologie pro plavecký bazén je umístěna větrací jednotka č.9 napojená na vytápění z TČ 3 a na chlazení z přívodu 60 kW z hlavní strojovny. Tento přívod bude v letních měsících využíván pro ochlazování plaveckého bazénu, napojení potrubí chladicí vody je provedeno ve strojovně přímo na potrubí topné vody k výměníku bazénové technologie. Přepínání provozu je pouze ruční.

Pojištění celého chladícího okruhu je nově napojeno na automatickou expanzní nádobu Reflex.

**4. Zkoušky zařízení**

4.1 Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provedou před zazděním prostupů, zabetonováním podlahových kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se zkouší na nejvyšší dovolený pracovní přetlak určený v projektu pro danou část – tj. na 0,40 MPa. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) se vizuálně prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles tlaku. Pokud se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50°C. Zkoušky se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.  
  
 4.2 Provozní zkouška

Provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména: správná funkce armatur dosažení technických předpokladů projektu (tlaku, atd.),  
správná funkce regulačních a měřících zařízení správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací.

**6. Požadavky na ostatní profese**

# elektro-napojení všech spotřebičů ve strojovně, dodávka a montáž odpovídajících rozvaděčů, zajištění vazby na MaR seznam zařízení včetně el. příkonu je uveden ve specifikaci zařízení.

# bazénová technologie – napojení výměníku 238 kW na odbočku cirkulace bazénové vody. výpočtu bazénové technologie. Výměník je dodávkou strojní části a parametry čerpadla a způsob napojení bazénové vody na výměník ohřevu je nutné konzultovat s projektantem strojní části tepelných čerpadel (HENNLICH s.r.o.).

# 7. Ochrana životního prostředí

7.1 Odpadní látky

Jednoduchá stavba s minimální technologií nebude zdrojem znečistění pro okolí během stavby ani po jejím ukončení. Při rekonstrukce vzniknou po demontáži původních zařízení ocelové odpady a elektromotory. Stavební úpravy budou produkovat pouze standardní stavební odpad, drobnou omítku kousky betonu zbytky maleb. Obalové materiály - kartony, budou likvidovány jako recyklovatelný odpad. Žádné další mimořádné odpady na místě stavby se vyskytovat nebudou

­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_