


SEZNAM PŘÍLOH

1. Seznam příloh + technická zpráva + přílohy
2. Výkaz výměr
3. Schéma
4. Půdorys 1.PP
5. Půdorys střechy – osazení kolektorů
6. Detail strojovny

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| ZMĚNA Č. : | VYPRACOVAL : | SCHVÁLIL : | DATUM : | PODPIS : |
| HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU : ING. VIKTOR MEDUNA | | |  EVČ s.r.o. Arnošta z Pardubic 676 530 02 PARDUBICE TEL 466 053 511 evc@evc.cz FAX 466 613 544 www.evc.cz | |
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT | VYPRACOVAL : | TECHNICKÁ KONTROLA | | |
| PROFESE : STROJNÍ | | | | |
| J.BARTOŇ | J. ŠINDELÁŘ | J.BARTOŇ | | |
| INVESTOR : Statutární město Pardubice, Pernštýnské náměstí 1, 530 21 Pardubice | | | ČÍSLO ZAKÁZKY | 13P223 |
| NÁZEV AKCE: AQUACENTRUM PARDUBICE OSAZENÍ SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ OBJEKT : D.1.1 SO 01 – SOLÁRNÍ KOLEKTORY ČÁST : 5.000 TECHNOLOGIE SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ | | | FORMÁT A4 | 17 |
| | | | DRUH PROJEKTU | DPS |
| | | | DATUM | 02/2014 |
| | | | MĚŘÍTKO | - |
| NÁZEV VÝKRESU : 13P223_DPS_SO01_STR_01_TZ SEZNAM PŘÍLOH A TECHNICKÁ ZPRÁVA | | | ČÍSLO VÝKRESU : 5.001 | PARÉ Č.: |

1. Úvod

Předmětem této dokumentace pro výběr zhotovitele je řešení osazení solárního ohřevu technologie energetického hospodářství objektu plaveckého areálu Aquacentrum Pardubice.

Dokumentace navazuje na dokumenty vypracované jako podklad pro podání žádosti o dotaci dle podmínek pro předkládání žádosti o podporu na Státní fond životního prostředí České republiky v rámci Operačního programu Životního prostředí. Konkrétně se jedná o výzvu L, prioritní osu 3, oblast 3.1.1 – Výstavba a rekonstrukce zdrojů tepla využívající OZE.

Vzhledem k tomu, že tato dokumentace není zpracována pro žádný konkrétní výrobek (jedná se o dokumentaci pro výběr zhotovitele), navržení konkrétních výrobků je předmětem nabídky dodavatelských firem. Níže jsou tedy uvedeny okrajové podmínky z hlediska realizace akce a závazná výše garantované úspory tepla.

Každý dodavatel nabízející realizaci díla navrhne vlastní způsob řešení sestav solárních polí, jejich konstrukčního řešení, řešení souvisejících periférií. Realizace díla bude provedena vybraným zhotovitelem na základě jím zpracované a odsouhlasené dokumentace pro provedení stavby.

Z hlediska konstrukčního byly na základě metodiky SFŽP stanoveny okrajové podmínky pro použité solární kolektory:

Stanovení účinnosti kolektorů:

$$\eta_k = \eta_0 - a_1 (t_{km} - t_e) / G - a_2 (t_{km} - t_e)^2 / G$$

Instalovaný výkon:

$$Q_{ss} = Q_k = \eta_k G A_k = \eta_0 G A_k - a_1 (t_{km} - t_e) A_k - a_2 (t_{km} - t_e)^2 A_k$$

Hodnoty solárních kolektorů uvedených v tendrové dokumentaci:

$$\begin{array}{llllll} \eta_k = 84,8\% & G = 1000 \text{ W/m}^2 & t_{km} = 20^\circ\text{C} & t_e = 50^\circ\text{C} & A_k = 509,76 \text{ m}^2 \\ a_1 = 3,46 & a_2 = 0,0165 & & & \end{array}$$

Požadovaná garantovaná celková úspora tepla činí min. 1 205,98 GJ/rok

Umístění zařízení:

Aquacentrum Pardubice
Jiráskova 2664
530 02 Pardubice

Projektové dokumentace řeší:

- osazení solárních panelů na střeše aquacentra
- potrubní propojení primárního a sekundárního okruhu
- osazení centrální strojovny solárního systému
- osazení strojního zařízení odběrných míst v technologických uzlech

- pojištění a zabezpečení strojních systémů technologie

V projektové dokumentaci bylo použito těchto norem předpisů:

ČSN EN 12831 – Tepelný výkon

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN 38 3350 – Zásobování teplem – Všeobecné zásady

ČSN EN 12828 - Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav

ČSN EN 13480-1 – Kovová průmyslová potrubí

Zákon a hospodaření energií 406/2006 Sb. včetně prováděcích vyhlášek

2. Popis stávajícího stavu energetických zařízení a systémů a budov

V dalším textu jsou popsány jednotlivé technické subsystémy objektu, na které bude navazovat nově projektované zařízení solárního ohřevu. Jedná se o topný systém a technologii ohřevu vod. Ostatní systémy nedotčené novým zařízením nejsou zde uváděny.

Tepelná energie

Celkový přehled energetických potřeb dle projektové dokumentace

| Tepelné ztráty | 50m | well | tobog | brouzd | skoky | celkem | |
|-------------------------------------|-------|------|-------|--------|-------|--------|-----|
| Ztráta tepla prostupem konstrukce | 21,65 | 3,19 | 16,14 | 2,94 | 3,31 | 47 | kW |
| Technologie | | | | | | | |
| požadovaná doba dohřevu | 10 | 24 | 24 | 24 | 24 | | hod |
| požadovaná doba ohřevu | 24 | 48 | 48 | 48 | 48 | | hod |
| požadovaný výkon pro dohřev | 758 | 42 | 261 | 53 | 23 | 910 | kW |
| požadovaný výkon pro ohřev | 1560 | 49 | 416 | 26 | 119 | 2 170 | kW |
| využitelné teplo z rekuperace tech. | | | | | | | |
| TV | | | | | | 480 | kW |
| Vytápění | | | | | | 306 | kW |
| VZT | | | | | | 1 074 | kW |
| Přípojná hodnota - provoz | | | | | | 1 972 | kW |
| Max odběr při napouštění | | | | | | 2 476 | kW |

Ohřevy technologických vod

Ohřevy technologických vod se jeví jako největší spotřebič v objektu, celkový osazený výkon činí 2 170 kW. Je potřeba vidět, že zde je velká současnost ohřevů a přípojná hodnota technologie v běžném provozu je max. polovina osazeného výkonu. Z dvoutrubkového rozvodu neregulované topné vody v suterénu jsou provedeny odbočky k jednotlivým regulačním uzlům technologických ohřevů – ohřevy TV, ohřevy bazénových vod, ohřevy atrakcí, toboganu, vzduchotechnické jednotky.

V každém jednotlivém regulačním uzlu, je topná voda upravována dle konkrétní potřeby včetně zajištění havarijních stavů a protiúrazových ochran

Specifikace regulačních okruhů napojených na ohřev topnou vodou

| Číslo uzlu - označení | Výkon nap. zařízení | Požadovaný teplotní spád |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------|
| TECH 1 - 2 výměníky 2.4 | 2x 300 kW | 60/32°C |
| TECH 2 - výměník 14.4 | 20 kW | 90/70°C |
| TECH 3 - 2 výměníky 8.4 | 2x 70 kW | 90/70°C |
| TECH 4 - 2 výměníky 6.4 | 2x 150 kW | 60/31,5°C |
| TECH 5 - výměník 10.4 | 70 kW | 90/70°C |
| TECH 6 - 2 výměníky 9.4 | 2x 70 kW | 90/70°C |
| TECH 7 - 2 výměníky 3.4 | 2x 100 kW | 60/29°C |
| TECH 8 - výměník 5.4 | 40 kW | 90/70°C |
| TECH 9 - 2 výměníky 4.4 | 2x 70 kW | 90/70°C |
| TECH 10 - výměník 7.4 | 70 kW | 90/70°C |
| TECH 11 - dohřev venk. bazénu | 450 kW | 60/32°C |

Bazénová technologie je tvořena následujícími recirkulačními okruhy :

| DPS | Recirkulační okruh | Výkon | |
|-------|--------------------------|-------|-------------------|
| | | l/s | m ³ /h |
| 01.2 | Plavecký bazén | 111,1 | 400 |
| 01.3 | Skokanský bazén | 22,2 | 80 |
| 01.4 | Výukový bazén | 16,7 | 60 |
| 01.5 | Brouzdaliště | 5,6 | 20 |
| 01.6 | Rekreační bazén | 55,6 | 200 |
| 01.7 | Dvojitá vířivka | 16,7 | 60 |
| 01.8 | Bazén pro batolata | 22,2 | 80 |
| 01.9 | Skluzavky | 16,7 | 60 |
| 01.10 | Venkovní bazén dětský | 22,2 | 80 |
| 01.13 | Venkovní bazén rekreační | 82,0 | 295 |
| 01.14 | Vířivka wellness | 3,9 | 14 |

Přehled technologických potřeb vody v auquacentru dle PD

| Potřeba vody | jednotky | Plavecký bazén | wellness | tobogany | brouzd. | skoky | celkem |
|-------------------------------------------------------|----------|----------------|----------|----------|---------|---------|---------|
| voda napouštěcí | m3/rok | 3960,00 | 200,00 | 2012,50 | 108,00 | 576,00 | 6856,50 |
| voda doplňková | m3/d | 9,90 | 0,50 | 5,03 | 0,27 | 1,44 | 17,14 |
| voda ředící maximálně | m3/d | 29,33 | 4,44 | 38,89 | 12,96 | 1,92 | 87,55 |
| voda ředící průměrně | m3/d | 14,67 | 2,22 | 19,44 | 6,48 | 0,96 | 43,77 |
| maximální denní potřeba vody (mimo období napouštění) | m3/d | 39,23 | 4,94 | 43,92 | 13,23 | 3,36 | 104,69 |
| průměrná denní potřeba vody (mimo období napouštění) | m3/d | 24,57 | 2,72 | 24,48 | 6,75 | 2,40 | 60,91 |
| doba provozu bazénu | d/rok | 365 | 365 | 365 | 365 | 365 | |
| roční potřeba vody | m3/rok | 12926,83 | 1193,61 | 10946,13 | 2571,75 | 1452,00 | 29090 |

| Charakteristiky bazénu | jednotky | Plavecký bazén | wellness | tobogany | brouzd. | skoky | celkem |
|-----------------------------|----------|----------------|----------|----------|---------|-------|--------|
| typ bazénu | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| bazén - krytý 1 x nekrytý 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| délka bazénu | m | 50,00 | 10,00 | 35,00 | 9,00 | 9,00 | |
| šířka bazénu | m | 22,00 | 10,00 | 25,00 | 12,00 | 8,00 | |
| hloubka maximální | m | 1,80 | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 4,00 | |
| hloubka minimální | m | 1,80 | 1,00 | 0,30 | 0,50 | 4,00 | |
| hloubka průměrná | m | 1,80 | 1,00 | 1,15 | 0,50 | 4,00 | |
| celková plocha bazénu | m2 | 1100 | 100 | 875 | 108 | 72 | 2255 |
| využitelná plocha bazénu | m2 | 1100 | 100 | 875 | 108 | 72 | 2255 |
| objem bazénu | m3 | 1980 | 100 | 1006 | 54 | 288 | 3428 |
| vodní plocha na osobu | m | 4,5 | 2,7 | 2,7 | 1,0 | 4,5 | |
| kapacita bazénu | os | 244 | 37 | 324 | 108 | 16 | 714 |
| kapacita bazénů | os | 244 | 37 | 324 | 108 | 16 | 730 |
| kapacita areálu | os | 489 | 74 | 648 | 216 | 32 | 1459 |

3. Návrh nového zařízení – Osazení solárního ohřevu technologie

Na níže uvedených tabulkách je znázorněn výpočet bilance ohřevů vod v objektu a návrh zařízení solárního ohřevu.

| | | |
|---------------------------------------|--------|-------|
| výpočet tepelného výkonu | | |
| střední teplota látky v kolektoru | 50 | °C |
| teplota okolí - vzduch | 20 | °C |
| konstanta optické účinnosti | 0,848 | |
| lineární součinitel tepelné ztráty | 3,46 | W/m2K |
| kvadratický součinitel tepelné ztráty | 0,017 | W/m2K |
| sluneční ozáření v rovině kolektoru | 1000 | W/m2 |
| plocha apertury kolektoru | 2,36 | m2 |
| celkový počet kolektorů | 216 | ks |
| celková plocha apertury kolektoru | 509,76 | W/m2 |
| tepelný výkon solární soustavy | 371564 | W |

| | | |
|--------------------|--------|-------|
| roční výroba tepla | | |
| plocha | 509,76 | m2 |
| roční tepelný zisk | 338 | MWh/r |
| | 1 206 | GJ/r |

| | | |
|----------------------------------|--------|------|
| využitelné teplo - roční bilance | | |
| roční odběr tepla | 16 727 | GJ/r |
| roční tepelný zisk | 1 206 | GJ/r |
| ohřev z CZT | 15 521 | GJ/r |

| | | |
|---------------------------|------|------|
| zisk ze solárního systému | | |
| suma - listopad-únor | 126 | GJ/m |
| březen | 70 | GJ/m |
| duben | 130 | GJ/m |
| květen | 160 | GJ/m |
| červen | 180 | GJ/m |
| červenec | 180 | GJ/m |
| srpen | 160 | GJ/m |
| září | 130 | GJ/m |
| říjen | 70 | GJ/m |
| celkem | 1206 | GJ/r |

Stanovení účinnosti kolektorů:

$$n_k = n_o - a_1 (t_{km} - t_e) / G - a_2 (t_{km} - t_e)^2 / G$$

Instalovaný výkon:

$$Q_{ss} = Q_k = n_k G A_k = n_o G A_k - a_1 (t_{km} - t_e) A_k - a_2 (t_{km} - t_e)^2 A_k$$

Hodnoty solárních kolektorů uvedených v tendrové dokumentaci:

$$n_k = 84,8\% \quad G = 1000 \text{ W/m}^2 \quad t_{km} = 20^\circ\text{C} \quad t_e = 50^\circ\text{C} \quad A_k = 509,76 \text{ m}^2$$

$$a_1 = 3,46 \quad a_2 = 0,0165$$

Požadovaná garantovaná celková úspora tepla činí min. 1 206 GJ/rok

Z výše uvedených tabulek lze vidět výrazný potenciál úspor energií. V rámci rekonstrukce již bylo na možné osazení kolektorů pamatováno na střeše části aqua. Využitelné teplo ve výši 1 206 GJ/r činí cca 10% celkových spotřeb bazénu.

Popis jednotlivých subsystémů solárního systému:

A, kolektory

V rámci tohoto technického návrhu je uvažováno s umístěním solárních kolektorů na střechu aquacentra, kdy je možno bez problémů umístit požadovanou plochu z hlediska dispozičního, statického i architektonického. Pro uchycení kolektorů je nutná únosnost střechy min. 500 kg/m^2 včetně zatížení, která je zajištěna. V rámci proběhlé rekonstrukce objektu byla nad částí aqua řešena odpovídající kvalita střechy s osazením polystyrenu s nejvyšší únosností odolný proti promáčknutí. Solární kolektory budou osazovány na tuto střechu na betonové bloky – viz stavební část. Na ně se namontují a přichytí rámy solárních kolektorů.

Na střechu nové části bazénu – aquacentrum bude osazeno kolektorové pole o plošné zástavbě cca 1290 m^2 , kde budou umístěny panely o ploše cca $509,76 \text{ m}^2$.

Tyto kolektory by zajistily v případě příznivého počasí cca 30% potřeb tepla v technologické části bazénu, v přechodném období jara a podzimu směrem k zimě využití kolektorů samozřejmě klesá a celoročně vykazují úsporu cca 20% této spotřeby.

Solární kolektory budou potrubně propojeny v systému Tiechelman a budou vybaveny uzavíracími, regulačními a odvzdušňovacími armaturami, každá skupina kolektorů bude opatřena pojistným ventilem.

B, strojovna solárního systému

V suterénu objektu bude osazena hlavní strojovna sestávající z deskových výměníků, uzavíracích a pojistných armatur, čerpadel, zabezpečovacích prvků, automatického doplňovacího zařízení se zásobní nádobou solární směsi, expanzí a měřičem tepla.

Celý komplet zařízení bude sestaven do jednoho funkčního celku, potrubně propojený a bude zabezpečovat automaticky veškeré provozní stavy ohřevu. Hlavním výstupem z této stanice bude potrubí topné vody, které bude dále vedeno k jednotlivým technologickým ohřevům. Vzhledem k poskytnutému prostoru jsou jednotlivé komponenty umístěny rozděleně poblíž stávajících strojních zařízení, vždy tak, aby vznikl dostatečný obslužný prostor.

Strojovna bude umístěna v 1.PP objektu Aquacentra do prostoru pod stávajícími schody, které slouží jako obslužné schodiště pro personál. Tři deskové výměníky budou umístěny při pravé stěně podschodišťového prostoru. Na protější stěně budou umístěna dvě oběhová čerpadla pro sekundární okruh. Čerpadla pro solární okruh budou osazena za stěnou, kde jsou instalovány deskové výměníky, společně s měřičem tepla. Veškeré expanzní, oddělovací a zásobní nádoby budou umístěny v ose stávajícího betonového sloupu tak, aby nebránily obsluze stávajícího zařízení ani pohybu osob v přízemí objektu.

C, odběrná místa

Cílem technologického zapojení je zajištění předeohřevů u stávajících ohřevů. Potrubní propojení na straně ohříváných vod je předmětem projektu části ZT. Zařízení deskových výměníků bude osazeno jednak u ohřevů 50 m bazénu a jednak v části aqua a to u zařízení technologických ohřevů:

- Technologie 1 – hlavní 50 m bazén

- Technologie 4 – rekreační bazén
- Technologie 11 – venkovní bazén
- Technologie 7 – skokanský bazén

Na straně přívodu topné vody k výměníkům tepla bude osazen vždy regulační ventil a uzavírací armatury, na straně ohřívání je nutno osadit pojistné ventily.

Dimenzování výměníků je nutno na straně ohřívání média řešit potrubním zapojením s zaregulovaným ochozem, který propustí cca 50 % technologické vody a přehřívání je tak tedy polovina průtočného množství. Toto řešení již i v dnešním stavu obsahují tyto technologické ohřevy.

Deskové výměníky technologických přehřevů budou vždy umístěny v blízkosti stávajících regulačních uzlů tak, aby potrubní propojení profese ZT bylo co nejjednodušší a aby nebránily obsluze stávajícího zařízení ani pohybu osob v přízemí objektu.

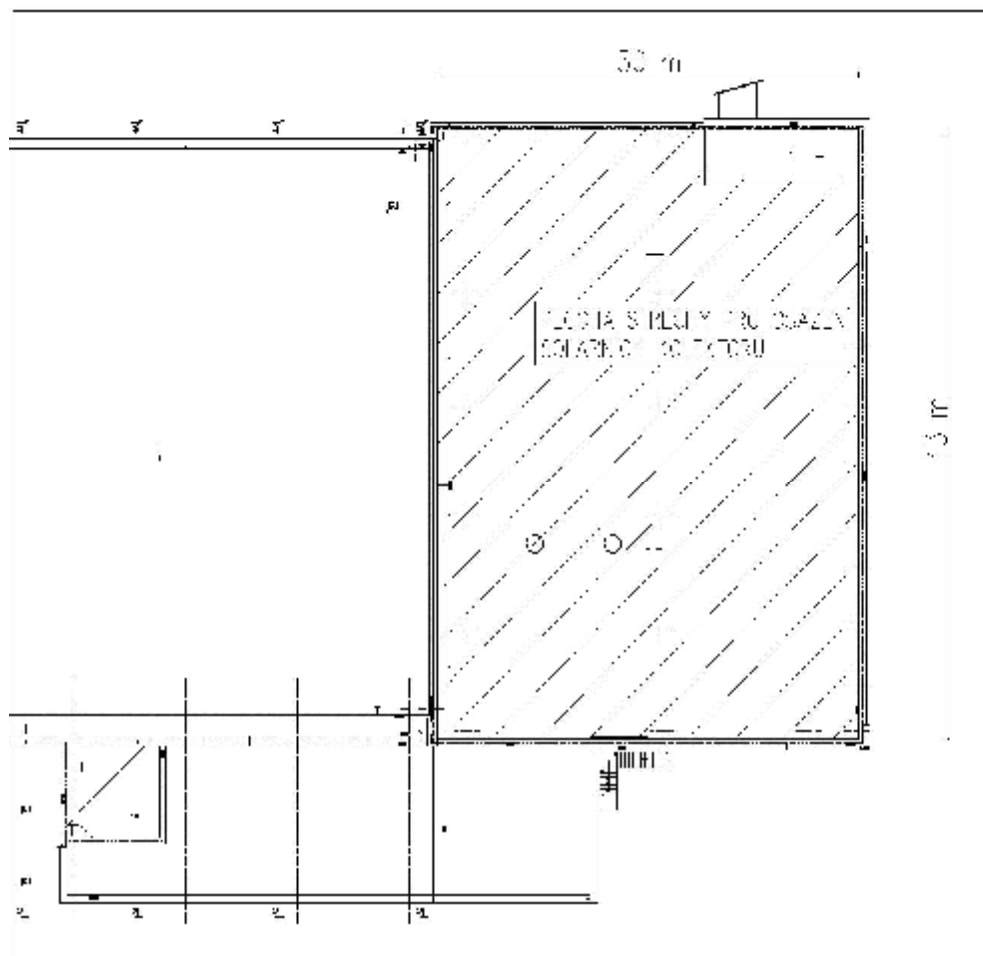
D, potrubní propojení

Potrubní propojení primárního okruhu (solární směs) ze strojovny ke kolektorům a propojení sekundárního okruhu ze strojovny k technologickým ohřevům bude řešeno ocelovým potrubím s dostatečnou izolací glykolového i topného okruhu dle vyhl. 193/2007 Sb. Vedení potrubí solárního okruhu ze strojovny na střechu je řešeno v instalační šachtě za schodištěm.

Hlavní rozvod sekundárního okruhu bude probíhat suterénem části aqua objektu převážně pod stávajícími trubkami všech technologií. Z tohoto potrubí budou vyhotoveny dvě odbočky pro výměníky ohřevu dětského a rekreačního bazénu. Poté potrubí klesne k podlaze a bude vedeno hlavní komunikační chodbou po stávajících patkách a konzolách pro uložení potrubí.

V chodbě bude vyhotovena odbočka pro technologický ohřev 50m bazénu, která bude vedena pod stropem a za touto odbočkou potrubí stoupne a dále bude vedeno opět převážně pod stávajícím potrubím různých technologií a nebo pod stropem až k regulačnímu uzlu ohřevu venkovního bazénu.

Umístění solárních kolektorů



Průměrné roční provozní náklady a porovnání se stavem před realizací

| | | |
|-------------------------------------------|--------------|------|
| Celkové náklady na energie před realizací | 10 615 918,- | Kč/r |
| Celkové náklady po realizaci | 10 307 392,- | Kč/r |
| Celková úspora nákladů z finanční bilance | 308 526,- | Kč/r |

4, Technické parametry

| | |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| Pracovní přetlak v solárním systému | 0,60 MPa |
| Nejvyšší pracovní přetlak v solárním systému | 0,60 MPa |
| Natlakování expanze solárního systému na straně vzduchu | 0,15 MPa |
| Nastavení pojistných ventilů solárního systému – kolektory | po=0,6 MPa |
| Nastavení provozního pojistného ventilu solárního systému | po=0,6 MPa |
| Pracovní přetlak v topném systému | 0,60 MPa |
| Nejvyšší pracovní přetlak v topném systému | 0,60 MPa |
| Natlakování expanze topného systému na straně vzduchu | 0,15 MPa |
| Nastavení pojistných ventilů topného systému – výměníky | po=0,6 MPa |
| Nastavení provozního pojistného ventilu topného systému | po=0,55 MPa |

Teplotní parametry:

| | |
|----------------|---------|
| Solární systém | 65/40°C |
| Topný systém | 50/30°C |

Ohřev v uzlu technologie (výstupní teplota maximální)

| | |
|-------------------------------------|------|
| - Technologie 1 – hlavní 50 m bazén | 30°C |
| - Technologie 4 – rekreační bazén | 32°C |
| - Technologie 11 – venkovní bazén | 32°C |
| - Technologie 7 – dětský bazén | 32°C |

Instalovaný výkon

| | |
|-------------------------------------|--------|
| - Solární systém | 300 kW |
| - Technologie 1 – hlavní 50 m bazén | 300 kW |
| - Technologie 4 – rekreační bazén | 150 kW |
| - Technologie 11 – venkovní bazén | 300 kW |
| - Technologie 7 – skokanský bazén | 100 kW |

Uvedené výkony jednotlivých zařízení přesahují v součtu výkon solárního systému. V praxi však je uvažován provoz takto:

- Trvale bude provozována technologie vnitřních bazénů – č. 1, 4, 7 a to v regulovaném režimu dle návštěvnosti
- Technologie venkovního bazénu může být provozována jen v létě a to ještě v případě nedostatečného odběru technologiemi č. 1, 4, 7.
- Venkovní bazén bude sloužit i jako havarijní možnost odvedení tepla při případném přehřátí systému

5. Montáže potrubí

Vedení potrubí solárního okruhu ze strojovny na střechu je řešeno v instalační šachtě za schodištěm.

Hlavní rozvod sekundárního okruhu bude probíhat suterénem části aqua objektu převážně pod stávajícími trubkami všech technologií. Z tohoto potrubí budou vyhotoveny dvě odbočky pro výměníky ohřevu dětského a rekreačního bazénu. Poté potrubí klesne k podlaze a bude vedeno hlavní komunikační chodbou po stávajících patkách a konzolách pro uložení potrubí.

V chodbě bude vyhotovena odbočka pro technologický ohřev 50m bazénu, která bude vedena pod stropem a za touto odbočkou potrubí stoupne a dále bude vedeno opět převážně pod stávajícím potrubím různých technologií anebo pod stropem až k regulačnímu uzlu ohřevu venkovního bazénu.

Vzhledem k výškovým a směrovým změnám trasy potrubí není potřeba řešit dilataci potrubí pomocí osových nebo směrových kompenzátorů – potrubí bude dilatovat do přirozených kompenzátorů.

Kategorizace potrubí

Rozvody topné vody se provedou z trubek závitových, ocelových, bezešvých, běžných, ČSN EN 13480-1 – jak. mat. 11 353.1 v kotelnách a strojovnách a dále potrubí z trubek hladkých, ocelových, bezešvých, tvářených za tepla ČSN EN 13480 - 1, jak. mat. 11 353.1 v kotelnách a strojovnách zařazené ve čtvrtém stupni kategorie.

Požadavky na výrobu a montáž

Vyrábět a montovat potrubí mohou jen výrobci, kteří mají potřebné zařízení pro výrobu a montáž, včetně zkoušení a odborné pracovníky s potřebnými teoretickými a praktickými znalostmi.

Ocelové potrubí bude spojeno svařováním elektrickým obloukem nebo plamenem. Svařování smí provádět jen svářeči s příslušnou kvalifikací podle ČSN 05 0710 a ČSN EN 287-1. Při svařování musí být dodržena ustanovení ČSN 13 0021 - 6 pro výrobu, montáž a svařování potrubí (dodržení jednotlivých ustanovení článků normy) a to :

- technické požadavky
- úprava svarových ploch
- příprava pro svařování
- předehřátí před svařováním
- provedení svarů
- stehování
- tepelné zpracování po svařování

Potrubí je v nejvyšších místech rozvodu odvdzdušněno automatickými odvdzdušňovacími ventily a je vyspádováno směrem k vypouštěcím místům, která jsou opatřena vypouštěcími armaturami.

Potrubí bude uloženo na objímkách (poutách) s kluznou pryží. Objímky budou připevněny na společných závěsech (tyčky se závitem a montážní lišta), nebo na upevňovací konzole. Je vhodné využít stávajících podpěr v co největším možném měřítku.

Zkoušení potrubí

Při zkoušení svarových spojů musí být dodržena ustanovení příslušné normy ČSN 13 0021-6-2.

Veškeré svarové spoje potrubí budou mimo kontroly během výroby kontrolovány i 100 % vizuální kontrolou, která se provádí prostým okem nebo s použitím jednoduchých optických přístrojů. Svarové spoje se prohlédnou, pokud je to možné z obou stran po celé délce. Při této kontrole je nutno dodržet veškeré ustanovení příslušné ČSN 13 0021-6-2.

Zkoušky těsnosti budou provedeny před opatřením nátěrů a izolací na nejvyšší dovolený pracovní přetlak 0,60 MPa pro solární a sekundární okruh.

Soustava bude naplněna vodou, řádně odvdzdušněna a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) vizuálně prohlédnuty. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce nastavení a seřízení zařízení. V jejím průběhu budou dodrženy normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topná zkouška bude provedena v průběhu topného období v dokončené etapě stavby po odstranění všech stavebních nedostatků. Po ukončení topné zkoušky bude potvrzena protokolem o zkoušce.

Nátěry, tepelné izolace

Veškeré nové potrubí, armatury a doplňkové konstrukce budou natřeny základním nátěrem a neizolované části dále dvojnásobným nátěrem syntetickým a vrchním nátěrem matným emailovým.

Tepelnými izolacemi je opatřeno veškeré potrubí ÚT kromě potrubí expanzního a pojistného. Izolace je provedena podle vyhlášky 193/2007 Sb. dle DN potrubí z min. vlny s povrchovou úpravou Al folií - typ tepelné izolace izolační pouzdra.

V rámci možností byly zachovány minimální rozteče mezi potrubími a obvodovým zdívem, tak aby i po montáži izolace byla minimální vzdálenost mezi potrubími a okolními stěnami 5 cm.

Tloušťka izolace potrubí:

| | |
|-------|----------------------------------------------------|
| DN 20 | 2 cm |
| DN 25 | 3 cm |
| DN 32 | 3 cm |
| DN 40 | 4 cm |
| DN 50 | 5 cm |
| DN 65 | 6 cm pro solární okruh / 5 cm pro sekundární okruh |
| DN 80 | 6 cm pro solární okruh / 5 cm pro sekundární okruh |

Tloušťka tepelných izolací je navržena v souladu s Vyhláškou MPO č.193/2007 Sb. k Zákonu a hospodaření energií 406/2000 Sb.

Na povrchu izolace jsou barevnými pruhy vyznačeny druhy protékajících látek a směr proudění. Délka šipky 10-15 cm.

6. Montáže solárních kolektorů

Montáž solárních kolektorů bude prováděna v letním období po provedení stavební připravenosti a osazení betonových základků. Zvedání materiálu na střechu je navrženo ze zpevněné plochy u parkoviště pomocí vysokozdvížného zařízení. Toto bude prováděno v odpoledních hodinách, protože dopoledne je plocha využita pro jinou dopravu. Při montáži musí být dodrženy bezpečnostní předpisy – zejména zajištění proti pádu. Tyto podmínky stanoví vybraný dodavatel s odsouhlasením provozovatelem objektu. K tomu budou na každé baterii solárních panelů vytvořena uchytavací oka pro možnost zajištění.

7. Požadavky na ostatní profese

MaR, elektro

Systém MaR a napojení na elektrorozvody solárního ohřevu bude zajišťovat trvalý bezobslužný provoz zařízení se zavedením dat o funkci zařízení do centrálního dispečinku Aquacentra.

1, Elektrické napojení a zajištění měření a regulace solárního systému

- Napojení oběhových čerpadel sekundárního okruhu na el. přívod (1 provozní čerpadlo a 1 záložní)
- Ovládání měniče oběhového čerpadla v tomto režimu (jedno čerpadlo):
- sepnutí chodu čerpadla při teplotě v solárním systému na snímačích teploty na solárních bateriích nad + 40°C, vypnutí při + 30°C
- regulace otáček čerpadla (var.1) na základě interního snímače tlaku – konstantní úroveň 90 kPa
- regulace otáček čerpadla (var.2) na základě měření teploty v solárním okruhu – teplota minimálně + 50°C
- automatický záskok čerpadla záložního
- Zajištění doplňování solárního okruhu přes doplňovací automat, otevřením solenoidového ventilu – začátek dopouštění 220 kPa, konec 260 kPa
- Odstavení oběhového čerpadla při poklesu tlaku v topném systému pod 180 kPa + signalizace poruchy
- Snímání teploty v solárním okruhu (celkové) a na každé první a poslední baterii solárních panelů v jedné řadě (celkem 14 ks) s prokabelováním, přenos na dispečink

2, Elektrické napojení a zajištění měření a regulace a zajištění sekundárního topného systému

- Napojení oběhových čerpadel sekundárního okruhu na el. přívod (1 provozní čerpadlo a 1 záložní)
- Ovládání měniče oběhového čerpadla v tomto režimu (jedno čerpadlo):
- sepnutí chodu čerpadla při teplotě v solárním systému nad + 40°C, vypnutí při + 30°C
- regulace otáček čerpadla (var.1) na základě interního snímače tlaku – konstantní úroveň 90 kPa
- regulace otáček čerpadla (var.2) na základě měření teploty v topném okruhu – teplota minimálně + 40°C
- automatický záskok čerpadla záložního
- Zajištění doplňování topného okruhu ze studené vody přes doplňovací sestavu filcontrol, otevřením solenoidového ventilu – začátek dopouštění 180 kPa, konec 220 kPa
- Odstavení oběhového čerpadla při poklesu tlaku v topném systému pod 150 kPa + signalizace poruchy
- Zapojení měřiče tepla + přenos na dispečink

3, Měření a regulace v místě technologických ohřevů bazénových vod

- Měření teploty na straně bazénových vod a regulace teploty technologických ohřevů bazénových vod T1, T4, T7 a T11 dle nastavených hodnot regulačními ventily před výměníky tepla.

Ohřev v uzlu technologie (výstupní teplota maximální)

| | |
|-----------------------------------|------|
| Technologie 1 – hlavní 50 m bazén | 30°C |
| Technologie 4 – rekreační bazén | 32°C |
| Technologie 11 – venkovní bazén | 32°C |
| Technologie 7 – skokanský bazén | 32°C |

- Zajištění odstavení havarijní funkcí regulačního ventilu při překročení havarijní teplota – jednotně teplota technologických ohřevů T1, T4, T7 a T11 = 40°C

ZT

Zajištění potrubního propojení ohřevů v technologických bodech T1, T4, T7 a T11 a to zapojením vratné bazénové vody do nových výměníků, výstup bude zapojen před stávající výměníky – všechny ohřevy budou opatřeny ochozem z důvodu zajištění požadovaného průtoku.

Nové ohřevy jsou tedy řešeny ve formě předeřevu.

Stavební

Z hlediska stavebního je požadováno přeřešení střechy aqua, kačírek bude ponechán nově budou osazeny betonové bloky pod solární kolektory, součástí stavebních prací bude i související úprava a ošetření krytiny střechy. Potrubní vedení bude v určených místech staženo ke střeše a budou osazeny dřevěné přechody potrubí. V interieru budou řešeny průchody potrubí přes vnitřní stěny vybouráním prostupů a následným dozděním po montáži – viz výkres dispozice zařízení.

8, Ekologická nezávadnost

Z hlediska ekologické nezávadnosti nemrznoucí náplně lze konstatovat toto:

- naplnění solárního okruhu bude provedeno biologicky rozložitelnou směsí s atestem nezávadnosti, které by měly splňovat dále uvedené podmínky:
- Směs není klasifikována jako nebezpečná ve smyslu zákona č. 350/2011 Sb. dle klasifikace dle 67/548/EHS

V případě standardních podmínek použití směs nepředstavuje významná rizika pro lidské zdraví. Směs je lehce biologicky rozložitelná, nemá nepříznivé účinky na životní prostředí

- skladování nemrznoucí směsi před naplněním okruhu bude provedeno v uzavřených obalech

- při případném vypuštění systému je nemrznoucí směs zařazena do kategorie odpadu O

Pokyny pro práci s odpady:

Postupujte podle předpisů o zneškodňování zvláštních odpadů na zajištěné skládce pro tyto odpady nebo ve spalovacím zařízení pro nebezpečné odpady. Nepoužitý, použitý přípravek a znečištěný obal předejte oprávněné osobě k likvidaci. (Zákon č.185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Při úniku v přírodě provést sanaci vhodným sorbentem a použitý sorbent, čisticí a ochrannou tkaninu likvidovat jako odpad kód 15 02 03 (O).

Materiál / směsi / zbytky:

| Druh odpadu | Název odpadu | Kategorie odpadu |
|-------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| 16 01 15 | Nemrznoucí kapalina - neuvedené pod číslem 16 01 14 | O |

Znečištěný obalový materiál:

| Druh odpadu | Název odpadu | Kategorie odpadu |
|-------------|----------------|------------------|
| 15 01 02 | Plastové obaly | O |

Obaly je možno energeticky využít ve spalovně odpadů nebo ukládat na skládce příslušného zařízení.

Právní předpisy o odpadech:

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a novela
188/2004 Sb. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech v platném znění.

Vyhláška č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů v
platném znění. Vyhláška č. 381/01 Sb., katalog odpadů v platném znění.

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

9, Požární hledisko

Z hlediska požárního je v doloženém možném plnivu specifikováno, že tato není hořlavinou ve smyslu ČSN 65 02 01. Vlastní plocha solárních kolektorů a propojovací potrubí lze charakterizovat jako nehořlavé – sestaveno je z ocelových hliníkových prvků, skla, tepelné izolace z minerální vaty.

Vhodná hasiva

Voda-tříštěný proud. Hasicí prášek. Pěna pro nepolární látky odolná alkoholu. Prášek, CO₂.
Hasicí prostředky volte podle charakteru požáru.

Nevhodná hasiva

Nejsou stanovena.

Zvláštní nebezpečí

Směs není za standardních podmínek považována za hořlavinu dle ČSN 65 0201. Při požáru dochází ke vzniku oxidů uhlíku. Vyhněte se vdechování rozkladných pyrolýzních produktů hoření, které mohou způsobit vážné poškození zdraví.

Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče

Nevstupujte do prostoru požáru bez odpovídajícího ochranného oblečení a nezávislého dýchacího přístroje. Použité nářadí a pomocné prostředky musí být voleny z nejiskřivého materiálu. Ochranný oděv a obuv musí být zvolen z antistatického materiálu.

10, Odrazivost

Z hlediska možného oslnění od instalované solární plochy je nutno požadovat na dodavatelích zařízení osazení kolektorů s antireflexním sklem (antireflexní vrstva vnější i vnitřní) s nízkou odrazivostí. Propustnost světla skla je stanovena na 96%. V případě, že by souvislá solární plocha přes popsané opatření odrážela významně paprsky, je možno tuto plochu tzv. „rozbít“ nastavením sklonu osazené plochy např. v rozsahu 3° tak, aby každé pole odráželo jinak.

11, Bezpečnost práce

Použité výstrahy a tabulky v místě skladování:

S2 Uchovávejte mimo dosah dětí.

S20/21 Nejezte, nepijte a nekuřte při používání.

S24/25 Zamezte styku s kůží a očima.

S36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S46 Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.

- označení specifického nebezpečí - z klasifikace směsi nevyplyvá označení specifického nebezpečí.

| Chemický název látky | Indexové Číslo | ES (EINECS) | CAS | Klasifikace dle DSD | Klasifikace dle CLP | | Koncentrace (hm.%) |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|------------|---------------------------|------------------------|--------|-----------------------|
| Tetraboritan disodný Dekahydrát | 005-011-01-1 | 215-540-4 | 1303-96-4 | Repr. Cat. 2; R60, R61 | Repr. 1B | H360FB | <0,5 |
| Kyselina boritá □ ¹⁾ | 005-007-00-2 | 233-139-2 | 10043-35-3 | Repr. Cat 2; R60, R61 | Repr. 1B | H360FD | <0,2 |

První pomoc:

Při vdechnutí

Při nadýchání dopravte postiženého na čerstvý vzduch.

Při styku s kůží

Potřísněný oděv a obuv očistěte. Omývejte mýdlem a velkým množstvím vody. Pokožku ošetřete reparačním krémem.

Při zasažení očí

Pokud má postižený kontaktní čočky, neprodleně je vyjměte. Okamžitě začněte proudem pitné vody vyplachovat oči při otevřených víčkách směrem od vnitřního koutku k vnějšímu po dobu nejméně 15 minut. V případě přetrvávajícího podráždění vyhledejte ošetřujícího lékaře.

Při požití

Důkladně vypláchněte ústa vodou. Podejte vypít 2-5 dl chladné vody.

Podejte postiženému několik tablet živočišného uhlí. Neprodleně vyhledejte lékaře a ukažte obal nebo etiketu přípravku. NEVYVOLÁVEJTE zvracení.

Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky
Při vdechnutí
Nedefinováno.

Při styku s kůží
Nedefinováno.

Při zasažení očí
Nedefinováno.

Při požití
Nedefinováno.

Pokyny týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření
Projeví-li se zdravotní potíže nebo v případě pochybností, uvědomte lékaře a poskytněte mu informace z tohoto bezpečnostního listu. Postupujte symptomaticky.

12. Přístup k zařízení

Nové zařízení a potrubní vedení ve strojovnách a komunikačních prostorech bude volně přístupné běžnými trasami jako ke stávající technologii.

Zařízení solárních kolektorů na střeše je osazeno tak, že jedinou komunikační přístupovou trasou jsou stávající dveře na střechu, tyto budou používány v případě kontroly a údržby zařízení. V případě zásadních oprav bude nutno použít pro přemístění kolektorů vysokozdvizného prostředku, stejně jako při montáži.

Solární kolektory musí být pravidelně čistěny a to cca 3x ročně. Po dohodě s provozovatelem bylo stanoveno, že tento si v době čištění natáhne hadici s přívodem studené vody a použije svoje přenosné vysokotlaké čisticí zařízení.

Důležité upozornění: V době provádění kontroly a údržby je nutno provést ze strany provozovatele bezpečnostní opatření proti pádu ze střechy – např. dočasným zábradlím nebo uvázáním. K tomu budou na každé baterii solárních panelů vytvořena uchytávací oka pro možnost zajištění.

Vypracoval

J.Bartoň