

## DODATEK č. 1 (technologická část)

### Technický popis kluziště s přírodním ledem a s vnitřními rozměry 20 x 40 m.

#### Obsah :

1. Technologie žebrované potrubí
2. Strojovna chlazení
3. Provozní náplně
4. Mantinely
5. Plastový letní povrch
6. Stroj na úpravu ledu

#### 1. Technologie žebrované potrubí

*Navržená technologie umožňuje vytvoření kvalitního ledu až do venkovní teploty +15 st. C na přímém slunci.*

Pro uvedené kluziště je navrženo nepřímé chladicí zařízení, která má v primárním okruhu použito ekologické chladivo a v sekundárním okruhu jako teponosnou látku monopropylenglykol.

Chladicí plocha kluziště je navržena z pevného, ale pružného plastového roštu, jednotlivé výlisky mají velikost cca 35 x 40 cm, tloušťku 4,5 cm. Jednotlivé části budou opatřeny zámkami a vytvoří tak jednolitou, ale pružnou, nosnou konstrukci po celé ploše kluziště. Tato konstrukce musí dobře odolávat všem změnám nerovnosti podloží a současně umožnit demontáž této chladicí plochy bez jejího poškození. Do drážek tohoto plastového systému z ethylen-propylenového kaučuku (PE-PP kaučuk) jsou zasunuty ohebné plastové z HDPE (vysoce hustotní polyetylen) hadice žebrovaného profilu (s větší teplosměnnou plochou) pro zvýšení účinnosti chlazení.

Těmito hadicemi s minimálním vnitřním průměrem min. 15 mm pak bude proudit teplosměnné médium, proudění turbulentní pro maximální přenos chladu. Plastová konstrukce chladicí plochy musí mít takové provedení, aby zajišťovala, že tyto hadice se nebudou posouvat do boků ani tzv. vyplavávat.

Vedení žebrované hadice pod maximální výškou stěny šestiúhelníku (jedna komora roštu) zaručuje značně menší mechanické namáhání ledem, neboť většinu napětí nesou stěny jednotlivých komor roštu, a její současné vedení nade dnem roštu, zhruba v polovině výšky jednotlivých komor, zaručuje velmi účinný a směrově rovnoměrný přenos chladu do okolí (v úvahu je brána také výška ledu nad roštem). Stěny roštu přenosu chladu příliš nebrání, protože tepelná vodivost HDPE (0,58 W/(m·K)) není o mnoho menší než vody (0,42–0,51 W/(m·K)).

Sběrač a rozdělovač bude umístěn v kanále na kratší straně kluziště.

***Pro účely umělých kluzišť by kruhová tuhost hadice měla být minimálně 75 kN/m<sup>2</sup> a při testu v rázu bez vrubu za použití kladiva o hmotnosti 1,094***

***kg, délce 0,3738 m a rychlosti dopadu kladiva 3,4 m/s by se hadice měla deformovat elasticky tedy vratně (jedná se o první ráz). Průhyb by měl být menší jak 5 mm a síla menší jak 70 N.***

### **Vlastnosti systému**

- **Stabilní žebrované potrubí zajišťuje nízkou spotřebu elektrické energie, o 18 % nižší než u zabetonovaného potrubí nepřímého chlazení**
- Velká teplosměnná plocha, o 320 % větší než klasická trubka
- Ve srovnání s EPDM minimální možnost mechanického poškození
- Maximální tepelná účinnost
- Minimální ztráta tlaku
- Turbulentní proudění pro maximální účinnost
- Flexibilní, bezúdržbové
- V ploše kluziště nejsou žádné spoje
- Hřebenový systém umožňuje pojezd 30 t vozidla bez jakéhokoliv poškození
- Hřebenový systém dokonale chrání potrubí před mechanickým poškozením
- Tvoříme jednotlivé studené komory, které jsou samostatně zamrazeny
- Flexibilní trubní systém umožňuje vytvořit jakýkoliv tvar
- Každá trubka má uzavírací ventil, takže lze během provozu měnit velikost kluziště

### **Výpočet pevnosti v tlaku dle DIN 53454**

Velikost prvku 0,194 m<sup>2</sup> ( 504 x 387 mm )

Maximální zatížení 238 kN

Pevnost v tlaku 1227 kN / m<sup>2</sup>

Vypočtená odolnost v tlaku při -40 ° C 2 515 kN / m<sup>2</sup>

Zatížení na jednotku plochy z mřížkových prvků při -40 ° C je nejméně 1000 kN / m<sup>2</sup>

## **2. Strojovna chlazení**

Kompaktní jednotka pro chlazení ledové plochy pro venkovní umístění včetně hydraulického modulu. Jednotka má dva nezávislé chladicí okruhy, obsahuje celkem 4ks scroll kompresory, vzduchem chlazený kondenzátor s celkem 4 ventilátory, duální deskový výparník, silový a řídicí rozvaděče a hydraulický modul.

Hydraulický modul obsahuje in-line čerpadlo, filtr, expanzní nádobu, uzavírací, vypouštěcí, odvzdušňovací a pojišťovací ventily.

Chladicí výkon 256kW\*

Pracovní příkon kompresorů 82,4kW\* \* při vypařovací teplotě -16, vstupní/výstupní teplotě kapaliny -8/-11°C, kondenzační teplotě +30°C (odpovídá teplotě okolí +15°C), chladivo R410A Regulace výkonu 0/25/50/75/100%

Chlazená kapalina 34% eth. Glykol nebo obdobné

Výtlačná výška k dispozici cca 15m (1,5bar)

Průtok kapaliny 84,4m<sup>3</sup>/h, výtlačná výška čerpadla 25m

Nominální příkon motoru čerpadla 11kW

Regulace čerpadla: On/Off, frekvenčním měničem (volitelná výbava)

Příkon ventilátorů kondenzátoru 6,8kW

Počet ventilátorů kondenzátoru 4

Připojení kapaliny: příruby DN125

Elektrické napájení: 400V-3~50Hz

**Max. provozní příkon/proud: 105kW\*/200A\* Maximální příkon/proud: 162kW/274A**

Hlučnost (akustický tlak L<sub>p</sub> v 10m) 66dB(A)

Náplň chladiva 70kg

Rozměry: délka X šířka x výška: 4000 x 2370 2600mm

### **Voda**

Zdroj chladu (mobilní strojovna chlazení) nepotřebuje ke svému provozu žádnou vodu. Veškerá spotřeba vody je dána spotřebou na vytvoření a údržbu vlastní ledové plochy.

Pro vytvoření a úpravu ledu postačí 2" přívod vody. (použití hydrantů)

## **3. Provozní náplně**

### **Složení**

Monopropylenglykol, inhibitory, ochranné složky, voda

### **Technická data**

Hustota při 20°C (g/cm<sup>3</sup>) 1,045-1,055

Obsah vody (max) 4

pH

50% obj ve vodě 7,2-8,2

33% obj ve vodě 7,0 – 8,0

Bod tuhnutí °C (min)

50% obj ve vodě -30

33% obj ve vodě -20

Bod vzplanutí (PMCC) °C 101

### **Základní fyzikální údaje**

Složení, %hmotnosti

Propylen glykol 94

Inhibitory a voda 6

Interval varu při 1013mbar, °C ±170

Viskozita při 20°C dynamická, mPa-s 55 – 80

Viskozita při 20°C kinetická, mm<sup>2</sup>/s 50 – 75  
Index lomu n<sub>D</sub> 20°C 1,434  
Specifické teplo při 20°C, kJ/kg.K 2,33  
Tepelná vodivost při 20°C, W/m.K 0,21  
Specifická elektrická vodivost při 20°C  
(33% obj. v demin.vody), mS/cm 3,1

#### **4. Mantinely**

Mantinely jsou navrženy o výšce 1,0m nad letní povrch, demontovatelné, zaoblené, materiál PE HD 10 mm, barva bílá, probarvení v plné síle  
Součástí mantinelů jsou 1x dvoukřídlá vrata šířky 2,5m a dvoje dvířka pro vstup bruslařů šířky 1m. Další součástí mantinelů jsou madla z polyethylenu a okopové lišty

#### **5. Stroj na úpravu ledu**

Není součástí technologie