TOL BUDOWA LODOWISK Sp. z o.o.

00-026 Warszawa ul. Widok 19 lok. 197 tel./fax 612 30 42, 673 12 93
biuro@lodowiska.pl / www.lodowiska.pl

SZTUCZNE LODOWISKO SEZONOWE 40m x 20m

zlokalizowane

MOSiR w Ełku ul. Piłsudskiego

Projekt technologiczny

urządzeń chłodniczych lodowiska

Projektował:

mgr inż. Przemysław Kiełmiński

Sprawdził:

inż. Barbara Uchmańska-Rafa
upr. St-782/74

Warszawa, sierpień 2011r

\

SPIS RZECZY

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Lodowisko

2.1. Zakres opracowania

2.2. Założenia techniczne

2.3. Opis techniczny instalacji chłodniczej lodowiska

2.4. Obliczenia zapotrzebowania zimna, dobór pompy i agregatu chłodniczego

2.5. Wytyczne dla branż

2.6. Uwagi końcowe

2.7. Wykaz urządzeń i materiałów

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

2. Lodowisko rzut-płyty i agregatu skala 1:100 rys. nr CH-40-20-01
3. Lodowisko- przekrój X-X oraz szczegóły „A", „B", „C" skala 1:10 rys. nr CH-40-20-02
4. Lodowisko - schemat instalacji chłodniczej rys. nr CH-40-20-03

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Karta informacyjna agregatu chłodniczego
2. Straty ciśnienia na rurociągach

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie od Inwestora
- Ustalenia z Inwestorem : - lokalizacja kontenera chłodniczego i płyty lodowiska,
  - usytuowanie bramy wjazdowej na lodowisko dla rolby
  - usytuowanie bramek dla zawodników.

2. LODOWISKO POD NAMIOTEM

2.1 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt instalacji chłodniczej obsługującej płytę sztucznego lodowiska sezonowego typu przenośnego o wymiarach 41,5x20,6 (czynna pow. 40m x 20m) zadaszonego pod namiotem.

2.2 ZŁOŻENIA TECHNICZNE

Lodowisko pod namiotem przeznaczone dla jazdy figurowej na łyżwach, curlingu , ślizgawkę itp.

Założenia:

- rodzaj lodowiska – kryte pod namiotem (okres eksploatacji 5 miesięcy)
- wymiary lodowiska – 40m x 20m
- sezon użytkowania – od listopada do marca
- instalacja chłodnicza płyty lodowiska – orurowanie z rur PEHD $Ø_z$16x1,5
- kolektory - z rur PEHD $Ø_n$ 140x8,3
- chłodziwo – wodny roztwór glikolu etylenowego (35%)
- temperatura chłodziwa – -11/-8 ^{0}C
- izolacja podłoża (wyrównawcza) – od 2cm do 12cm styropianu (w kierunku spadku terenu)
- zasilanie w chłód – z agregatu chłodniczego (kontenera chłodniczego)
- lokalizacja rozdzielaczy chłodniczych – wzdłuż krótszego boku lodowiska ułożonych na na powierzchni izolacji podłoża
- przewody zasilające od agregatu do kolektorów – przewody PE $Ø_n$ 140

2.3. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CHŁODNICZEJ LODOWISKA

Zaprojektowano wykonanie instalacji chłodniczej lodowiska z mat z rur polietylenowych ułożonych na podłożu wyrównawczym z płyt styropianowych.

Płyty styropianowe o grubości od 2cm do 12cm ułożone zostaną na podłożu ze sztucznej trawy (na nawierzchni kortów tenisowych) na folii parochronnej.

Kolektory (rozdzielacze) ułożone będą wzdłuż krótszego boku lodowiska (na tym samym poziomie co orurowanie lodowiska)

Rozdzielacze zasilać będą maty o szerokości 2,0m – 9szt i 1szt 2,6m o długości 41,3m, wykonane z rurek polietylenowych PEHD $Ø_z$ 16x1,5

Rurociągi od kolektorów do kontenera chłodniczego(ok. 2x17m) wykonane będą z przewodów z tworzywa PE o średnicy ϕ 140

Lodowisko zasilane będzie w systemie Tichelmann'a.

Chłodziwem będzie wodny roztwór glikolu etylenowego stężeniu 35% .

2.4. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA ZIMNA ORAZ DOBÓR AGREGATU CHŁODNICZEGO I ZESPOŁU HYDRAULICZNEGO

2.4.1.Założenia do obliczeń

Wymiary lodowiska	41,5m x 20,6 (użytkowe 40mx20)
Maksymalna temp. zewnętrzna	$t_z = +10\ ^0C$
Temperatura wodnego roztworu glikolu etylenowego na zasilaniu	$t_{gz} = -11\ ^0C$
Temperatura wodnego roztworu glikolu etylenowego na powrocie	$t_{gp} = -8\ ^0C$
Gęstość wodnego roztworu glikolu (przy -11°C)	$\rho = 1050\ kg/m^3$
Ciepło właściwe wodnego roztworu glikolu (przy -11°C)	$c = 3,63\ kJ/kgK$
Lepkość kinematyczna wodnego roztworu glikolu (przy -11°C)	$\nu = 30,18\ mm^2/s$
Maksymalne jednostkowe zapotrzebowanie zimna (mocy chłodniczej) - lod. pod namiotem	$q_{max} = 180\ W/m^2$
Średnie jednostkowe zapotrzebowanie zimna (mocy chłodniczej) lod. pod namiotem	$q_{śr} = 140\ W/m^2$
Przewodność cieplna	0,37 W/mK

2.4.2. Powierzchnia lodowiska

$$F_L = L \times B \ [m^2]$$

$$F_L = 41{,}2 \times 20{,}6 = 848{,}72 m^2$$

2.4.3. Maksymalne zapotrzebowanie zimna (mocy chłodniczej)

(przy pierwszym zamrażaniu płyty ; $t_z = +10\ ^0C$)

$$Q_{max} = F_L \times q_{max} = 848{,}72 \times 180 = 152\ 770W = 152{,}8kW$$

2.4.4. Średnie zapotrzebowanie zimna (mocy chłodniczej)

$$Q_{śr} = F_L \times q_{śr} = 848{,}72 \times 140 = 118\ 821W = 118{,}8kW$$

2.4.5. Ilość cyrkulującego roztworu glikolu

$$V_L = \frac{Q_{max}}{\Delta t x c x \rho x 60} x \frac{4{,}188}{1{,}163} \ [m^3/min]$$

Δt – różnica temperatury wodnego roztworu glikolu na wejściu i wyjściu z lodowiska

$$\Delta t = \Delta t_{GP} - t_{GZ} = -8\ ^0C - (-11\ ^0C) = 3\ ^0C$$

$$V_L = \frac{152821}{3x3{,}5x1050x60} x \frac{4{,}188}{1{,}163} = 0{,}83 \ [m^3/min]$$

2.4.6. Opory przepływu wodnego roztworu glikolu

Dla zaprojektowanej instalacji wodnego roztworu glikolu etylenowego przeprowadzono obliczenia spadku ciśnienia na orurowaniu płyty lodowiska, kolektorach i przewodach elastycznych przyłączeniowych (patrz zał. Nr 2)

$$\Delta p_{orur.} = 138{,}9kPa$$

Spadek ciśnienia na parowniku agregatu (patrz zał. Nr 1)

$$\Delta p_{parow.} = 51{,}1kPa$$

2.4.7. Dobór agregatu chłodniczego

Wymagania: Q_0=152,8 kW przy temperaturze glikolu $t_z/t_p = -11/-8\ ^0C$ i temp. pow. zewnętrznego $t_z = +10\ ^0C$

$V_g = 15{,}83$ l/s przy $\Delta t = 3\ ^0C$

Dobrano agregat chłodniczy (wykorzystano istniejący agregat)

Firmy PPH Cool: typ DC SEMIR 150-LT-ZP

$Q = 149{,}4kW$ przy $t_{glik.} = -11/-8\ ^0C$ przy $t_{zewn.} = +15\ ^0C$

$V_g = 13{,}83$ l/s; $N_e = 63{,}9kW$; $M = 2300kg$

pompa glikolu typ TP 80-240/2 $p_{dyspoz} = 22$ m H_2O; $V_g = 13{,}83$ l/s; $N_e = 5{,}5kW$;

Chłodziwo po stronie chłodnicy – 35% wodny roztwór glikolu etylenowego
Agregat wyposażony jest fabrycznie w zespół hydrauliczny zimnego glikolu (chłodzenie płyty lodowiska). Zespół hydrauliczny wyposażony jest w pompę, naczynie wzbiorcze, zbiornik akumulacyjny, zawór bezpieczeństwa, filtr mechaniczny i armaturę odcinającą.

2.4.8. Pojemność instalacji wodnego roztworu glikolu (obiegu chłodzenia płyty)

$V_{całk.}$=3900 litrów

2.5. WYTYCZNE DLA BRANŻ

2.5.1. Branża budowlana

- zaprojektować posadowienie kontenera chłodniczego wg rys. nr CH-40-20-01

2.5.2. Instalacje sanitarne

- przewidzieć doprowadzenie wody w czasie tworzenia – zamrażania płyty lodowej , ok.32m^3
- przewidzieć odprowadzenie wody z płyty lodowiska w czasie je rozmrażania

2.5.3. Instalacje elektryczne

- przewidzieć zasilenie agregatu chłodniczego, zespołu hydraulicznego i skraplacza (kontenera chłodniczego)
- zaprojektować oświetlenie lodowiska
- uziemić wszystkie urządzenia instalacji chłodniczej

2.6 WYMAGANIA BHP I PPOŻ.

2.6.1 Własności glikolu

Karta charakterystyki niebezpiecznej substancji chemicznej

Identyfikacja substancji niebezpiecznej: płyn serii GEOL

Niebezpieczne składniki mieszaniny: alkohol etylenowy w ilości 35%

Klasyfikacja i oznakowanie

Symbole niebezpieczeństwa : Xn – substancja szkodliwa

Napisy ostrzegawcze: R: 22 działa szkodliwie w przypadku spożycia

S: (2) przechowywać poza zasięgiem dzieci

Opakowania: dostawa w cysternach samochodowych lub pojemnikach polietylenowych

Środki bezpieczeństwa:

Środki ochrony indywidualnej: Odzież ochronna nie jest wymagana. Zalecane stosowanie okularów w oprawie gumowej oraz rękawic ochronnych z kauczuku naturalnego, polichlorku winylu.

Zasady pierwszej pomocy:

Oblanie (skażenie) skóry (odzieży): Zdjąć odzież, obmyć skórę wodą, najlepiej bieżącą. Nie wymaga leczenia. W razie objawów podrażnienia skóry wymagana konsultacja dermatologiczna.

Skażenie oczu: Płukanie oczu przez 10-15min dużą ilością wody. w razie podrażnienia spojówek, łzawienie oczu – wymagana konsultacja okulistyczna.

Zatrucie inhalacyjne: Wyprowadzić poszkodowanego z miejsc narażenia. Nie wymaga leczenia

Zatrucie drogą pokarmową: Natychmiast po wypiciu spowodować wymioty. Podać do wypicia odtrutkę: alkohol etylowy (wódka 40% - 100ml lub inne napoje alkoholowe). W każdym przypadku spożycia wezwać karetkę pogotowia ratunkowego.

Postępowanie w sytuacjach awaryjnych:

Zawiadomić otoczenie o awarii. Usunąć z obszaru zagrożenia wszystkie osoby nie biorące udziału w likwidacji awarii. Wezwać Straż Pożarną i Policję.

Pożar: Mały – gaśnica pianowa

Duży – piana średnia lub ciężka odporna na alkohol, rozproszony strumień wody, dwutlenek węgla, proszki gaśnicze.

Zbiorniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury chłodzić wodą z bezpiecznej odległości, o ile to możliwe usunąć z obszaru zagrożenia.

Wyciek: Usunąć źródło zapłonu (ugasić ogień, ogłosić zakaz palenia i używania narzędzi iskrzących). Pary rozcieńczyć rozproszonym strumieniem wody, o ile to możliwe zlikwidować wyciek (zamknąć dopływ cieczy, uszczelnić uszkodzone opakowanie lub umieścić je w szczelnym opakowaniu ochronnym). Przy dużych wyciekach miejsce gromadzenia się cieczy obwałować, zebraną ciecz odpompować, małe ilości cieczy przysypać niepalnym materiałem chłonnym, zebrać do zamykanego pojemnika: zanieczyszczone powierzchnie spłukać wodą.

Niszczenie i neutralizacja: Niszczyć przez spalenie.

Fizyczne i chemiczne własności substancji:

Postać fizyczna, barwa, zapach:	-	ciecz koloru niebieskiego o słodkawym zapachu
Rozpuszczalność	-	w wodzie i niższych alkoholach w dowolnym stosunku
Gęstość	-	1.03 do 1,15 kg/dm^3

Temperatura zapłonu - 135^0C

Temperatur samozapłonu - 510^0C

Zagrożenia dla zdrowia:

Płyny serii GEOL zawierające glikol etylenowy działają depresyjnie na ośrodkowy układ nerwowy. Wypicie płynu powoduje objawy początkowe jak w upojeniu alkoholowym, po kilkunastu godzinach metabolity glikolu wywołują kwasicę metaboliczną z:

- uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego (utrata przytomności, drgawki, obrzęk mózgu)
- zaburzenia krążenia: przyśpieszenie akcji serca, arytmia, wzrost a następnie spadek ciśnienia tętniczego, zapaść, możliwość obrzęku płuc
- uszkodzeniem nerek oraz ryzykiem innych powikłań
- wypicie 200ml płynu może spowodować śmierć

2.7 UWAGI KOŃCOWE

- Instalacje wykonać zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa wg PN-ISO 5149-1997r. „Mechaniczne instalacje ziębnicze do oziębiania i ogrzewania. Wymagania bezpieczeństwa" oraz PN-72/M-04601
- Wszystkie urządzenia i materiały zastosowane przy realizacji zaprojektowanej instalacji chłodniczej muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie atesty energetyczne, bezpieczeństwa, UDT.

2.8. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Ilość szt	Producent Norma Dystrybutor	Uwagi
1	2	3	4	5
A	**PŁYTA LODOWISKA**			
1.	**Orurowanie płyty** Maty chłodzące wymiarach: (z rur PEHD ϕ_z16 gr 1,5mm i kolektorami ϕ_n140x8,3) - 2000mm x 41300mm wraz z kolektorami - 2060mm x 41300mm wraz z kolektorami	9 kpl. 1kpl	OiMUdCS Jastrzębie Zdrój Ul. Cieszyńska 126a	
2.	Folie PCW gr. 0,5mm	1x 900m^2		
3.	Folie PCW gr. 1,7mm	1x 900m^2		
4.	Płyty styropianowe (jako warstwa wyrównawcza) (ρ = 60kg/m^3) gr.20 do 120mm	855m^2		Stosować tylko w przypadku konieczności wyrównania spadku terenu
5.	Podpory pod kolektory	1kpl		
B	**SIEC PRZESYŁOWA ZIMNEGO GLIKOLU**			
1.	Przewód PE ϕ_n 140x8,3 L=17m	2szt		
2.	35% wodny roztwór glikolu etylenowego	3,9 m^3	Handlowy	
3.	Zawór kulowy spustowy ϕ_n 20	2szt		
4.	Zawór kulowy odpowietrzający ϕ_n 10	2szt		
C	**KONTENER CHŁONICZY**			
1.	Agregat chłodniczy (wytwornica zimnego glikolu) Typ DC SEMIR 150-LT -ZP Q=149,4 kW przy t_g= -8/-11, t_a= +15 ^{0}C V_g = 13,83 l/s N_e = 63,9 kW, M=2300kg Pompa typ TP 80-240/2, N_e = 5,5kW Zbiornik V=500 dm^3 Glikol etylenowy (35%) wraz z zespołem hydraulicznym zimnego glikolu oraz automatyką kontrolno-pomiarową	1szt	PPH Cool Chotomów	Istn. agregat Pełna charakterystyka patrz załącznik Nr 1

Załącznik Nr 1

PPH COOL Daria Kalinowska, 05-123 Chotomów, ul. Lipowa 10, NIP: 113-209-25-02
TEL: 022 772 28 02, 772 64 18, Fax 022 772 85 02
Bank: Bank Zachodni WBK S.A. IV o/W-wa 47 10901056 0000 0000 06004275

Warszawa 17.08.2010

Oferta nr: TOL-2010-08-17-01

Do: **Sz. P. Paweł Zieliński**
TOL

Od: **Piotr Gołębiewski**
golebiewski@cool.pl ; 22 772 64 18 w. 120

Dotyczy: **Urządzenia chłodnicze**

Szanowny Panie

Miło mi przesłać ofertę na schładzacz cieczy przygotowaną według danych z zapytania.

Dane techniczne :

Model schładzacza		**DC SEMIR 150-LT-ZP**
Wydajność chłodnicza	kW	149,4
Chłodziwo		glikol etylenowy 40 %
Temperatura chłodziwa wej.	°C	-8
Temperatura chłodziwa wyj.	°C	-11
Temperatura powietrza zewn.	°C	15
Przepływ	m^3/h	49,8
Sprężarki		tłokowa półhermetyczna
Ilość sprężarek	szt.	2
Czynnik chłodniczy		R404A
Parownik		płaszczowo-rurowy
Opory parownika	kPa	51,1
Przyłącza hydrauliczne		DN 125
Skraplacz		Zintegrowany
Ilość wentylatorów skraplacza	szt.	4
Reg. ciśnienia skraplania		pres.
Zbiornik		ciśnieniowy
Pojemność zbiornika	dm^3	500
Pompa		TP 80-240/2 (50m3/h, 22mH2O)
Zbiornik wyrównawczy	dm^3	N40
Moc el. sprężarek	kW	53
Moc el. pompy	kW	5,5
Moc el. wentylatorów	kW	5,4
Moc całowita		63,9
Zasilanie		400V/3-f/50Hz

Załącznik Nr 2

STRATY CIŚNIENIA NA RUROCIĄGACH

(Lodowisko 40m x 20m w Ełku - zadaszone pod namiotem)

1. STRATY CIŚNIENIA NA PĘTLI

Dane: - glikol – 35% roztwór wodny glikolu etylenowego

- gęstość ρ= **1067 kg/m^3**
- lepkość dla GEOL-u wg wykresu producenta ν = 12,5 mm^2/s = **12,5x 10^{-6} m/s**

- średnica rur płyty - ϕ_z=16x1,5
- długość pętli **L**=2x41,3=82,6 m (odcinków prostych)
- wydatek glikolu dla całej płyty (patrz opis techn.) **V**=0,01383 m^3/s
  dla jednej rurki $V_{1\ rurki}$= 0,01383:162=**0,0000854m^3/s**
- prędkość roztworu w rurce $\mathbf{w_1}$ = V/F= V/πx d^2/4 =0,0000854/πx0,013^2/4=**0,6434m/s**

1.1 Straty na odcinkach prostych

Re= wxd/ν= 0,6434x0,013/12,5x10^{-6}= **670**

λ = 64/Re = 64/670= **0,0955**

Δp_1= λ x l x ρ x w^2/2d = 0,0955 x 82,6 x 1067 x 0,6434^2/2 x 0,013 = 94305,3 = **134,0kPa**

1.2 Straty na wyjściu z kolektora i na wejściu do kolektora

a) na zasilaniu

w_2= V:Dn$_{kol.}^2$ x π/4=0.01383:0,1234^2 x π/4= 1,156m/s

Δp_2= ξ x ρ x w_2^2/2= 0,89 x 1067 x 1,156^2/2=634,5Pa=**0,63kPa** w_2/w_1= 1,156/0,6434=1,8

stąd wg Recknagla ξ = 0,89 (str221)

b) na powrocie

Δp_3= ξ x ρ x w_1^2/2= 4,1 x 1067 x 0,6434^2/2=905,4Pa=**0,91kPa** w_1/w_2= 0,6434/1,156=0,557

stąd wg Recknagla ξ = 4,1

1.3 Straty na 2-ch kolankach pętli

Δp_4=2 x ξ x ρ x w_1^2/2=2 x 0,35 x 1067 x 0,64^2/2= 153,0=**0,15kPa** r/d= 1 stąd

wg Recknagla ξ = 0,35

1.4 Suma strat na pętli

$\Delta p_{pętli}$= Δp_1+Δp_2+Δp_3+Δp_4= 134,0+0,63+0,91+0,15=**<u>135,7kPa</u>**

2. STRATY CIŚNIENIA NA KOLEKTORACH I NA PRZEWODZIE W KANALE

Dane: $L_{całk.}$=3x21,6m ϕ_n=123,4mm w_{max}=1,156m/s ρ=1067kg/m^3 ν = 12,5x 10^{-6} m/s

Re= wxd/ν= 1,156x0,1234/12,5x10^{-6}= **11412,1**

λ = 64/Re = 64/11412,1= **0,00561**

$\Delta p_k = \lambda \times l \times \rho \times w^2/2d = 0{,}00561 \times 64{,}8 \times 1067 \times 1{,}156^2/2 \times 0{,}1234 = 2100{,}3{,}2Pa =$ **2,1kPa**

3. STRATY CIŚNIENIA NA PRZEWODACH PRZYŁĄCZENIOWYCH z PE 140 (agr. –płyta)

Dane: $L_{całk.}$=2x17m ϕ_n=123,4mm w_{max}=1,156m/s ρ=1067kg/m^3 ν = 12,5x 10^{-6} m/s

Re= wxd/ν= 1,156x0,1234/12,5x10^{-6}= **11412,1**

λ = 64/Re = 64/13600= **0,00561**

$\Delta p_{p.el} = \lambda \times l \times \rho \times w^2/2d = 0{,}00561 \times 34 \times 1067 \times 1{,}156^2/2 \times 0{,}1234 = 1102{,}0$ Pa = **1,1Pa**

4. SUMA STRAT CIŚNIENIA NA PRZEWODACH

$\Sigma\, \Delta p_{całk.} = \Delta p_{pętli} + \Delta p_k + \Delta p_{p.el.} = 135{,}7+2{,}1+1{,}1=$ **138,9kPa**

Projekt budowlano-wykonawczy
sztucznego lodowiska sezonowego 40m x20m
MOSiR w Ełku ul. Piłsudskiego

Projekt technologiczny urządzeń
chłodniczych lodowiska

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że projekt technologiczny lodowiska został wykonany zgodnie z polskimi normami, sztuką budowlaną i wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Przemysław Kiełmiński

Projekt budowlano-wykonawczy
sztucznego lodowiska sezonowego 40m x 20m
MOSiR w Ełku ul. Piłsudskiego

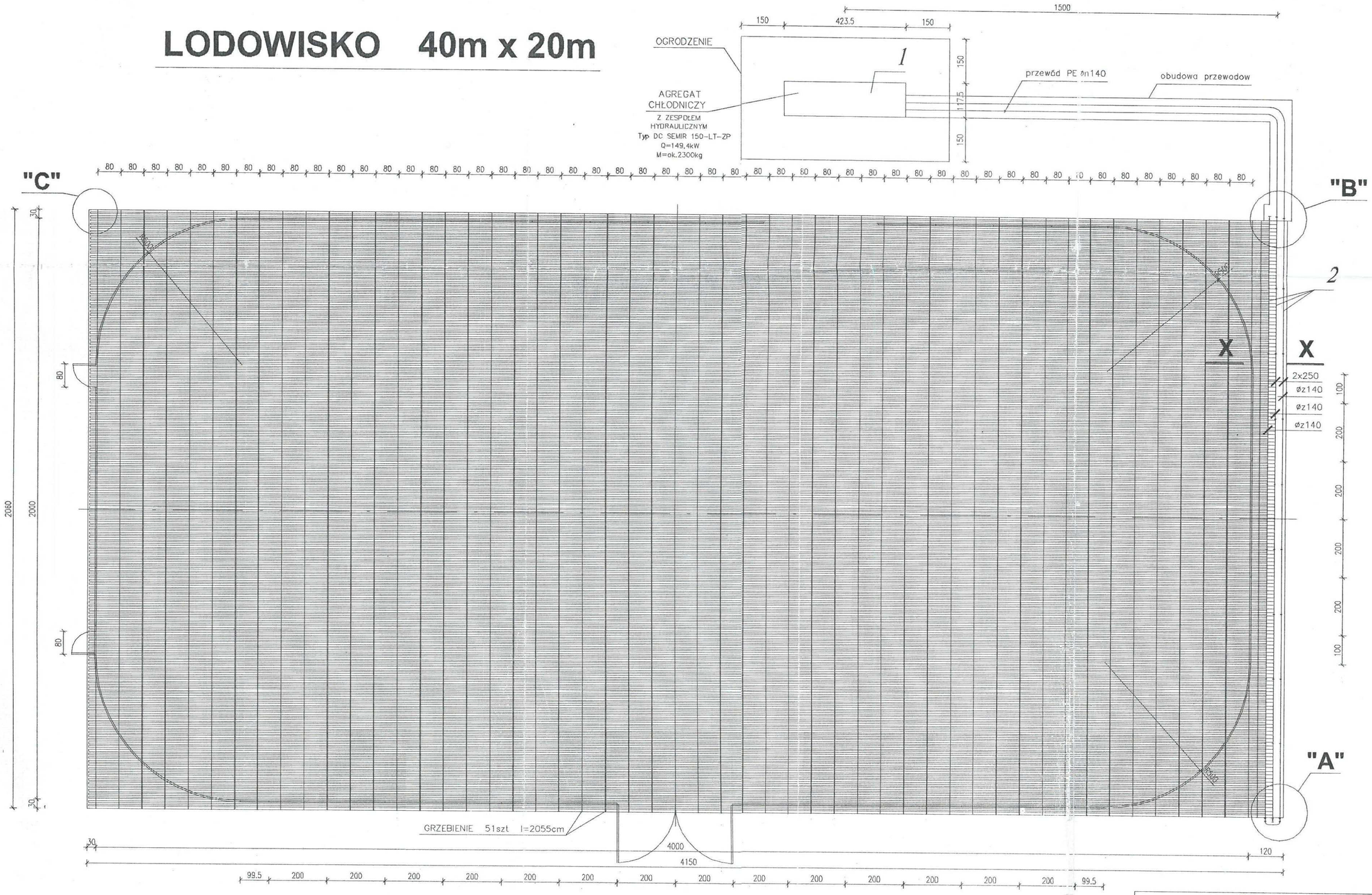
Projekt technologiczny urządzeń
chłodniczych lodowiska

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że projekt technologiczny lodowiska został wykonany zgodnie z polskimi normami, sztuką budowlaną i wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

inż. Barbara Uchmańska-Rafa
upr. St-782/74

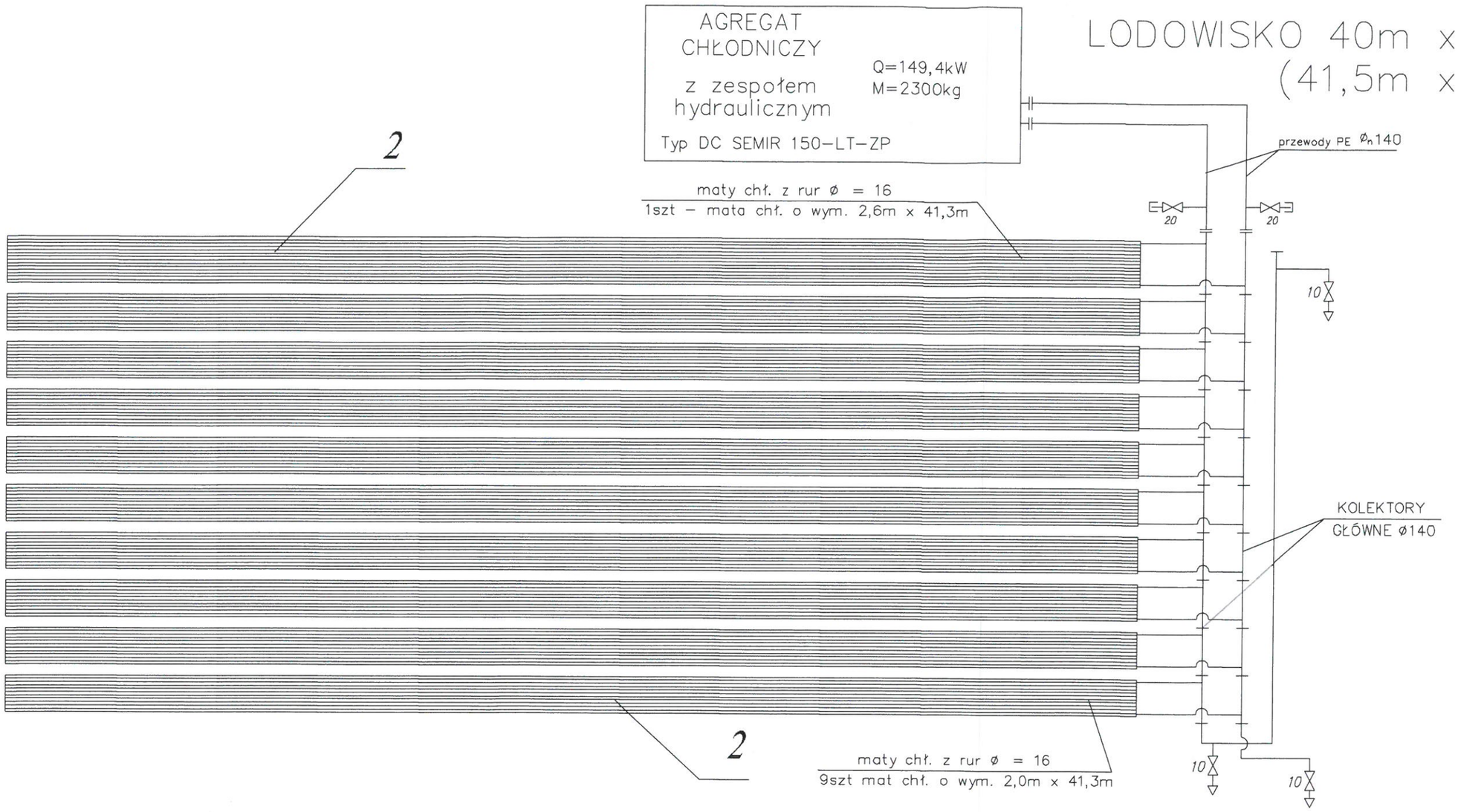
LODOWISKO 40m x 20m



UWAGA:

1. Oznaczenia urządzeń są zgodne ze schematem rys. CH-40-20-03

TOL BUDOWA LODOWISK Sp. z o.o. 00-026 Warszawa, ul.Widok 19 lok.197 tel./fax: (48-22) 612 30 42					
TEMAT:	SEZONOWE,DEMONTOWALNE SZTUCZNE LODOWISKO MOSIR w EŁKU ul. Piłsudskiego				
	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data opracowania	08.2011r
Projektował	mgr inż. Przemysław Kiełmiński			Pracownia / Branża	Faza
Opracował				CHŁ.	Bud./Wyk.
Sprawdził	inż. Barbara Uchmańska-Rafa	St-782/74		Nr obiektu	Nr projektu
Gł. Projektant					
Nazwa	PROJEKT TECHNOLOGICZNY URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH LODOWISKA 40m x 20m			Tom	CHŁODNICTWO
Treść rysunku	INSTALACJA CHŁODNICZA RZUT PŁYTY			Skala 1:100	Nr rys. CH-40-20-01



Lp	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	MASA kg	PRODUCENT
2	ORUROWANIE PŁYTY LODOWISKA : - 9mat 2,0mx41,3m wraz z kolektorami - 1mata 2,6mx41,3m wraz z kolektorami (dz = 16)	1 kpl.		OiMUdCS Jastrzębie Zdrój
1	AGREGAT CHŁODNICZY - SCHŁADZACZ CIECZY Z ZESPOŁEM HYDRAULICZNYM typ DC SEMIR 150-LT Q_{o} = 149,4 kW Ne=63,9 kW Pompa Ne=5,5 kW V = 13,83 l/s H = 22m H_2O	1	ok. 2300kg	PPH COOL Chotomów

——	WODNY ROZTWÓR ZIMNEGO GLIKOLU
—⋈—⊐	KRÓCIEC NAPEŁNIANIA I SPUSTU
—⋈—	ZAWÓR ODCINAJĄCY
↑	ODPOWIETRZNIK
—∿—	POŁĄCZENIE ELASTYCZNE

TOL BUDOWA LODOWISK Sp. z o.o.
00-026 Warszawa, ul.Widok 19 lok.197 tel./fax: (48-22) 612 30 42

TEMAT: **SEZONOWE,DEMONTOWALNE SZTUCZNE LODOWISKO MOSIR w EŁKU ul. Piłsudskiego**

	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data opracowania 08.2011r		
Projektował	mgr inż. Przemysław Kiełmiński			Pracownia	Branża	Faza
Opracował					CHŁ.	Bud./Wyk.
Sprawdził	inż. Barbara Uchmańska-Rafa	St-782/74		Nr obiektu	Nr projektu	
Gł. Projektant						

Nazwa: **PROJEKT TECHNOLOGICZNY URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH LODOWISKA 40m x 20m**

Tom: CHŁODNICTWO

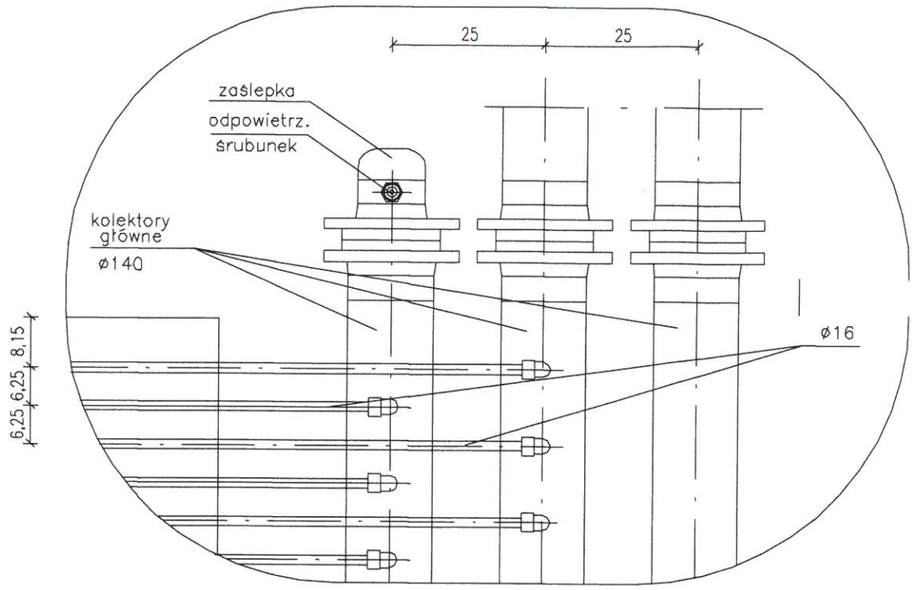
Treść rysunku: **SCHEMAT INSTALACJI CHŁODNICZEJ**

Skala: –

Nr rys.: **CH-40-20-03**

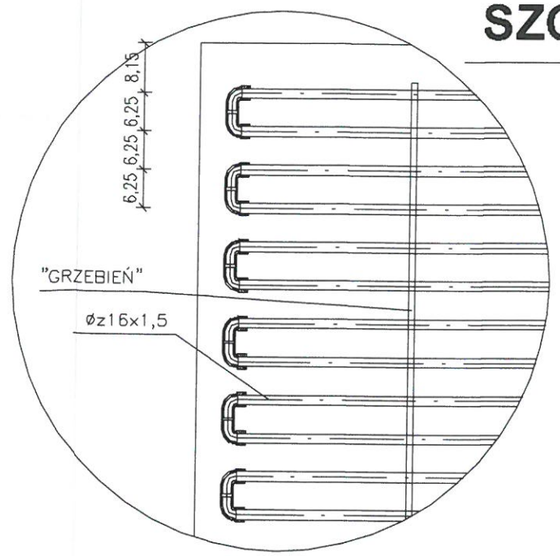
SZCZEGÓŁ "B"

1:10



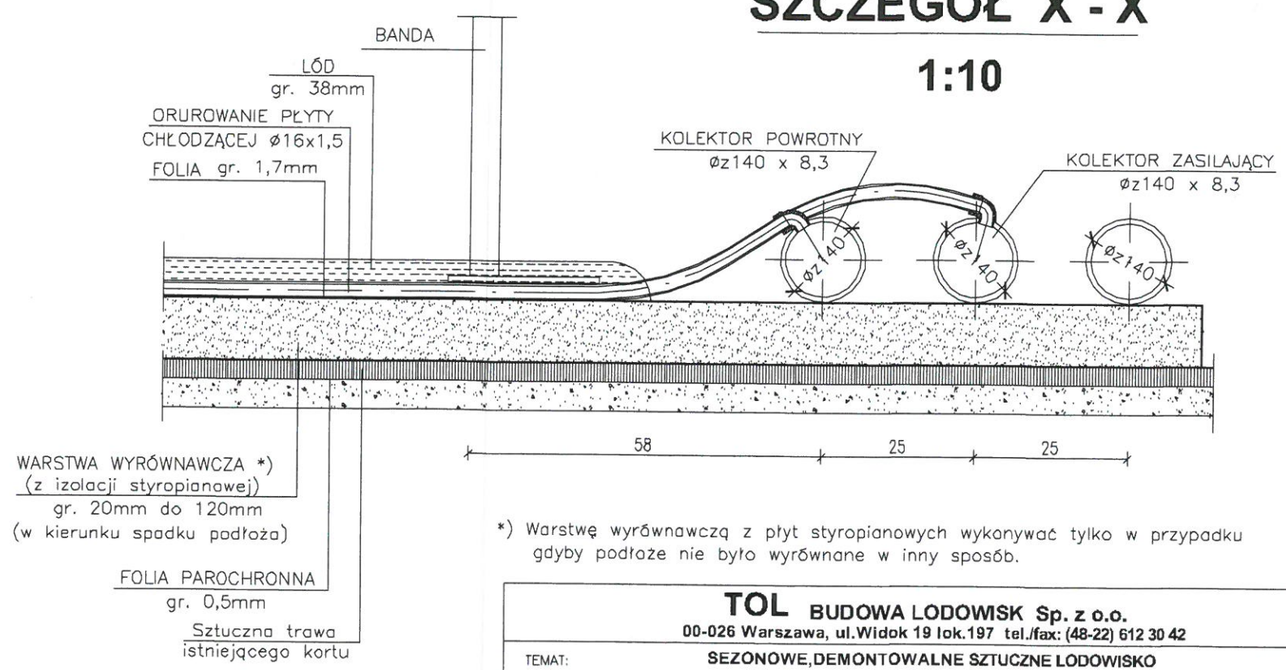
SZCZEGÓŁ "C"

1:10



SZCZEGÓŁ X - X

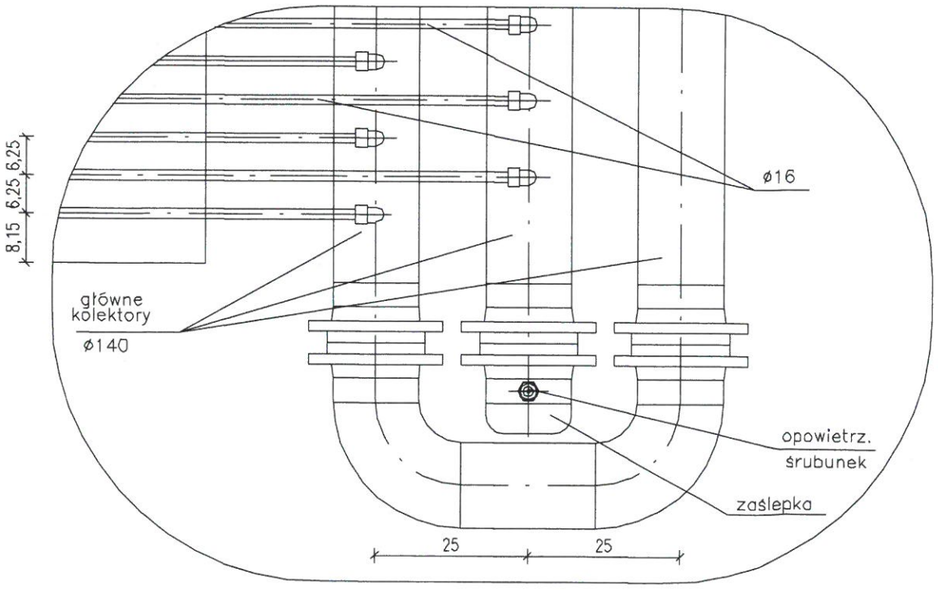
1:10



*) Warstwę wyrównawczą z płyt styropianowych wykonywać tylko w przypadku gdyby podłoże nie było wyrównane w inny sposób.

SZCZEGÓŁ "A"

1:10



TOL BUDOWA LODOWISK Sp. z o.o. 00-026 Warszawa, ul.Widok 19 lok.197 tel./fax: (48-22) 612 30 42					
TEMAT:	SEZONOWE,DEMONTOWALNE SZTUCZNE LODOWISKO MOSIR w EŁKU ul. Piłsudskiego				
	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data opracowania	08.2011r
Projektował	mgr inż. Przemysław Kiełmiński			Pracownia / Branża	Faza
Opracował				CHŁ.	Bud./Wyk.
Sprawdził	inż. Barbara Uchmańska-Rafa	St-782/74		Nr obiektu	Nr projektu
Gł. Projektant					
Nazwa	PROJEKT TECHNOLOGICZNY URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH LODOWISKA 40m x 20m			Tom	CHŁODNICTWO
Treść rysunku	INSTALACJA CHŁODNICZA PRZEKRÓJ X-X I SZCZEGÓŁY "A", "B", "C"			Skala 1:10	Nr rys. CH-40-20-02