

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia i dobór urządzeń

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|---|-----|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu boiska | S01 |
| 2. Schemat co +cwu | S02 |
| 3. Schemat ogrzewania murawy +nagrzewnice | S03 |
| 4. Ogrzewanie płyty murawy | S04 |
| 5. Schemat rozmieszczenia regulatorów temperatury i przepływu | S05 |
| 6. Ogrzewanie murawy kolektor główny | S06 |
| 7. Profil sieci cieplnej | S07 |
| 8. Karty doboru urządzeń | |

Opis techniczny

Wykonania ogrzewania murawy boiska inwestycji:

Przebudowa boiska piłkarskiego w Centralnym Ośrodku Sportu, Ośrodek Przygotowań Olimpijskich im. Feliksa Stamma „Cetniewo” ul. Żeromskiego 52, Władysławowo

Inwestor: **Centralny Ośrodek Sportu w Warszawie, ul. Łazienkowa 6A, Warszawa**

Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany ogrzewania murawy boiska wraz z siecią cieplną pomiędzy boiskiem a węzłem cieplnym zlokalizowanym w hali sportowej dużej.

Projektuje się wymianę instalacji węzła centralnego ogrzewania z uwzględnieniem ciepła do ogrzewania murawy i istniejących urządzeń hali dużej oraz budowę sieci cieplnej od węzła do boiska, z uwzględnieniem wymagań Inwestora m.in. pozostawienia bez naruszenia bieżni boiska.

Podstawa opracowania.

- umowa z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna.

Opis istniejącej sieci wewnętrznej centralnego ogrzewania

Istniejącą sieć wewnętrzną co od kotłowni pozostawiamy bez zmian. Należy zdemonstrować w całości istniejący węzeł cieplny w hali dużej, do dalszego wykorzystania pozostają tylko zasobniki cwu.

Zapotrzebowanie ciepła

Zapotrzebowanie ciepła do podgrzewania sztucznej murawy wynosi **970 W** (40/30°C) – glikol. $107 \times 70 \text{ m}^2 = 7490 \text{ m}^2 \Rightarrow x \text{ } 130 \text{ W/m}^2 \Rightarrow \sim 970 \text{ kW}$,

Ciepło do nagrzewnicy wentylacyjnej hali **154,0 kW** (70/55°C) - glikol

Ciepło do kurtyn powietrznych **72,0 kW** (70/55°C)

Łącznie zapotrzebowanie na ciepło wynosi: 1196,0 kW

Ciepło do podgrzania ciepłej wody użytkowej wynosi: **50,0 kW**

Sieć cieplna wewnętrzna

Doprowadzenie czynnika grzewczego z wymiennika ciepła rurami Delta pex dz125x11,4/200 PN6 /95stC SDR11 z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.). Rury przewodowe Pex-a są produkowane ze specjalnie wyselekcjonowanego tworzywa. W trakcie produkcji tworzywo jest wytłaczane pod wysokim ciśnieniem i w obecności wysokiej temperatury, przy użyciu katalizatora chemicznego. Zastosowano również proces sieciowania zgodny normy ISO 10147, co w efekcie powoduje powstanie nierozdzielnych połączeń w kształcie siatki 3D,

dzięki którym rura zachowuje się jak pojedyncza molekula. Rura do przesyłu medium grzewczego posiada dodatkowo zewnętrzną powłokę antydyfuzyjną EVOH wykonaną zgodnie z normą DIN 4726. Uzyskany polietylen sieciowany, oznaczany jako PEX-a, posiada liczne właściwości:

- odporność na temperaturę w zakresie -50°C / $+95^{\circ}\text{C}$
- odporność na korozję
- wyjątkową odporność mechaniczną
- unikalną odporność chemiczną

Rury łączyć za pomocą kształtek HELA lub poprzez zgrzewanie, zmiany kierunku rurociągu (jeśli promień gięcia rury jest nie wystarczający) należy wykonać za pomocą złączy izolacyjnych kolanowych Heatpex Delta. Należy zawsze pamiętać, aby nie przekraczać ustalonych minimalnych wartości promieni gięcia rur.

Zasady układania rurociągów

Prace powinny być wykonane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i nadzorowane przez projektanta danej sieci oraz nadzór techniczny.

Ogólne zasady układania rurociągów :

- rurociągi preizolowane należy układać na warstwie wyrównawczej grubości min 10 cm z piasku grubego lub średniego, na poprzecznych wzniesieniach piasku
- część robót wykonywać przeciskiem, szczególnie pod przejazdami i przy drzewach.
- wykonywać przekopy kontrolne przy przekraczaniu przeszkód terenowych i kabli.
- podczas opuszczania rury do wykopu należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej
- odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min 15 cm
- odległość rurociągu od ściany wykopu powinna wynosić min 15 cm
- rurociągi należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie sieci ciepłowniczej, spadek rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 3‰

Roboty ziemne

Montaż rurociągów :

- montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie,
- przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie, należy na końce rur nasunąć końcówkę gumową End-Cap
- dopuszczalna odchyłka nie osiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°
- zmiany kierunku rurociągu (jeśli promień gięcia rury jest nie wystarczający) należy wykonać za pomocą złączy izolacyjnych kolanowych Heatpex Delta. Należy zawsze pamiętać, aby nie przekraczać ustalonych minimalnych wartości promieni gięcia rur
- odgałęzienia należy wykonać stosując zestaw Heatpex Delta do izolowania trójnika
- po wykonaniu połączeń i próbie szczelności przystępuje się do montażu osłony złącza (hermetyzacji) zespołu złącza

Zasypywanie preizolowanych rurociągów :

- do zasypywania preizolowanych rurociągów należy stosować piasek gruby lub średni, drobny żwir bez gliny, mułu, kamieni
- zasypywanie rurociągów preizolowanych wykonuje się warstwami i rozpoczyna od wykonania obsypki piaskowej. Przy ręcznym zagęszczeniu grubość warstwy nasypowej nie powinna być większa niż 15 cm
- obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem. Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min 10 cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $ID = 1.0$ do 0.68

- po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni, brył gliny lub iłu i innych zanieczyszczeń), warstwami grubości do 30 cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

Parametry ogrzewania sztucznej murawy boiska :

- Zapotrzebowanie mocy grzewczej 970 kW (przy temperaturze powietrza -20°C do $+5^{\circ}\text{C}$)
- Temperatura ogrzewania $40/30^{\circ}\text{C}$
- Maksymalny spadek temperatury $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$
- Przepływ czynnika grzewczego $120\text{ m}^3/\text{h}$,
- Ciśnienie pracy na płycie boiska 1,8-2,0 bara
- Spadek ciśnienia maty grzewczej 1,8 bara
- Maksymalna temperatura czynnika grzewczego 40°C
- Maksymalne ciśnienie pracy na płycie boiska 2,5 bara
- Ilość glikolu w układzie około 20 m^3 ,
- Ciśnienie wychodzące z węzła cieplnego max 3,0 bara
- Zawór bezpieczeństwa w węźle co max 3,0 bar

Głównym elementem tego systemu jest mata grzewcza EPDM elastomer usieciowiony połączonych ze sobą za pomocą poprzeczek, tworząc matę. Mata grzewcza EPDM wykonana jest w postaci wstęgi o szerokości 176,6 mm z wtopionymi rurkami grzewczymi o średnicy wewnętrznej 9,0 mm i średnicy zewnętrznej 13,6 mm. Długość maksymalna wstęgi do 80 mb. Każda mata składa się z czterech elastycznych rurek. Matę napęnia się glikolem propylenowym o stężeniu 30%. Łączenie mat z kolektorem w układzie Tichelmana za pomocą rur pe na wcisk.

EPDM posiada bardzo dobre właściwości m.in. odporność na warunki atmosferyczne (ozon), odporność na działanie wody, dobre właściwości na działanie wysokich temperatur do $+110^{\circ}\text{C}$, elastyczność w niskich temperaturach do -40°C . Dzięki swoim właściwościom znalazł szerokie zastosowanie w produkcji wyrobów dla przemysłu motoryzacyjnego: uszczelnienia drzwi i szyb, elementy amortyzujące i budownictwa. Są to m.in. profile uszczelniające do stolarki tworzywowej, węże hydrauliczne, osłony kabli, oraz pokrycia dachowe. Popularnym zastosowaniem jest wykonywanie nawierzchni bezpiecznych placów zabaw.

Kolektory główne rozprowadzające w układzie Tichelmana wykonane z trzech rur PE o średnicy $\text{dz } 180$. Na kolektorze zamontować zawory regulacyjne przepływem czynnika grzewczego, standardowo są to zawory EBRO Z011-A. Sygnał do regulacji przepustnicy jest doprowadzony od sensorów temperatury, cztery czujniki, rozmieszczone w polu absorbera – płyty boiska. Kolektory Tichelmana obsypuje się suchym piaskiem, na którym rozkłada się nawierzchnię ze sztucznej murawy.

Kolektory główne wykonać wzdłuż dłuższego boku boiska bezpośrednio za krawędzią bieżni. Od obrzeża bieżni zachować odległość min. 0,3 m. Zalecany sposób montażu przedstawia rysunek S06 i S05.

W przypadku stosowania przerw w ogrzewaniu należy pamiętać aby ogrzewanie płyty boiska odpowiednio wcześniej uruchomić do osiągnięcia odpowiednich parametrów sztucznej murawy. Zalecane czasy rozgrzania murawy wynoszą: przy temperaturze powietrza od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$ – około 2 godzin, natomiast od 0°C do -20°C – około 8 godzin.

Węzeł cieplny

Istniejący węzeł cieplny w budynku hali dużej będzie przebudowany, pozostają tylko zasobniki ciepłej wody. Wszystkie pozostałe urządzenia należy zdemontować. Przebudowany węzeł będzie obsługiwał halę dużą wraz z ogrzewaniem murawy boiska.

Dobór wymienników ciepła poszczególnych obiegów:

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Woda użytkowa	
Producent			Danfoss		Danfoss	
Typ			XB51L-1-50		XB12L-1-70 G 5/4 (25mm)	
			2 25 AQ 1G2 1G2		2 25 AQ G2114 G2114	
Kategoria-PED			Category II		Category II	
Moc		kW	360.0		50.0	
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego						
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0 / 14.3	80.0 / 5.7	130.0 / 14.3	60.0 / 10.0
Natężenie przepływu		m3/h	14.09	21.02	1.39	0.87
Temperatura		°C / °C	90.0 / 67.5	70.0 / 55.0	65.0 / 33.6	60.0 / 10.0
Spadek ciśnienia		kPa	9	18	1	0
Ciśnienie nominalne		bar	16	6	16	10
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)	
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda
		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Średnice przyłączy (DN)		100	80	100	32	40 / 32
Zawory regulacyjne						
Producent			Danfoss		Danfoss	
Typ			VM 2		VM 2	
Natężenie przepływu		m3/h	14.09		1.39	
Spadek ciśnienia		kPa	32		31	
Wartość kvs		DN / kvs	50/25.0		15/2.5	
Regulator		Danfoss	ECL Comfort 310, 230V (A247), ECL Comfort 310, 230V			
Pompy						
Producent			Grundfos		Grundfos	
Typ			MAGNA3 50-150 F		UPS 25-80 N	
Natężenie przepływu		m3/h	21.02		0.26	
Wysokość podnoszenia		kPa	69		37	
Zasilanie		A / V	2.75 / 1*230		0.7 / 1*230	
Regulator różnicy ciśnień						
Producent/Model			-			
Przepływ/Spadek ciśnienia		/				
Wartość kvs		DN / kvs				
Nastawa ciśnienia						
Dodatkowe informacje						
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C / °C	90.0 / 70.0	70.0 / 55.0	65.0 / 35.0	60.0 / 10.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.				47 kPa		
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła				50 kPa		

Wymiennik ciepła		Jednostka	Kurtyny		Nagrzewnice		Murawa	
Producent			Danfoss		Danfoss		Danfoss	
Typ			XB12L-1-36 G 5/4 (25mm)		XB12L-1-90 G 5/4 (25mm)		XB70L-1-180	
			2 25 AQ G2114 G2114		2 25 AQ G2114 G2114		2 25/16 AQ 1F65 1F100	
Kategoria-PED			2014/68/EU Article 4.3		2014/68/EU Article 4.3		Category II	
Moc		kW	72.0		154.0		970.0	
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0 / 14.3	80.0 / 5.7	130.0 / 14.3	80.0 / 5.7	130.0 / 14.3	60.0 / 9.8
Natężenie przepływu		m3/h	2.08	4.36	4.35	9.33	14.17	87.89
Temperatura		°C / °C	90.0 / 59.6	70.0 / 55.0	90.0 / 58.8	70.0 / 55.0	90.0 / 30.1	40.0 / 30.0
Spadek ciśnienia		kPa	5	19	4	19	1	15
Ciśnienie nominalne		bar	16	6	16	6	16	10
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)	
Czynnik			Woda	Propylene 30 %	Woda	Propylene 30 %	Woda	Propylene 30 %
		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Średnice przyłączy (DN)		100	32	40	40	65	100	200
Zawory regulacyjne								
Producent			Danfoss		Danfoss		Danfoss	
Typ			VM 2		VM 2		VB 2	
Natężenie przepływu		m3/h	2.08		4.35		14.17	
Spadek ciśnienia		kPa	27		19		13	
Wartość kvs		DN / kvs	20/4.0		32/10.0		50/40.0	
Regulator								
Pompy								
Producent			Grundfos		Grundfos		Grundfos	
Typ			MAGNA3 32-120 F		MAGNA3 32-120 F		TPE 125-360/2-SC	
Natężenie przepływu		m3/h	4.36		9.33		120.0	
Wysokość podnoszenia		kPa	73		70		32	
Zasilanie		A / V	1.55 / 1*230		1.55 / 1*230		3*400	
Regulator różnicy ciśnień								
Producent/Model			-					
Przepływ/Spadek ciśnienia		/						
Wartość kvs		DN / kvs						
Nastawa ciśnienia								
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C / °C	90.0 / 70.0	70.0 / 55.0	90.0 / 70.0	70.0 / 55.0	90.0 / 70.0	40.0 / 30.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20	20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.				32 kPa				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła				50 kPa				

Zestawienie urządzeń w węźle cieplnym:

Zestawienie materiałów do schematu CO + CWU:

Pozycja	Typ	Opis
INSU	Izolacja węzła	.
WYM.1	Wymiennik ciepła	XB51L-1-50
WYM.1	Podstawa montażowa	.
WYM.1	Izolacja	.
WYM.2	Wymiennik ciepła	XB12L-1-70 G 5/4 (25mm)
WYM.2	Podstawa montażowa	.
WYM.2	Izolacja	.
Wysoki parametr		
P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny

S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN100, Spawany
S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN80, Spawany
T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-160°C
TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
FOM1	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny/welded, T handle
FOM1	Filtroomulnik	Thermo, FO2M, Malowany, kvs 166, PN16, DN100, Temp.max. 150°C, DN100, Kołnierz
FOM1	Zawór spustowy filtroomulnika	Danfoss, JIP IW T-handle, 1 ", Gwint wewnętrzny
FOM1	Izolacja filtroomulnika	Thermo, Izolacja do FO2M, DN80/DN100/DN125
FQQ1	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 603, Qp 25m³/h, DN65x300mm, Powrót, PN25, max.130°C, Batt(D-Cell), GJ, ø5,8mm/3,0m,
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 25, 2 1/2 ", Gwint zewnętrzny
ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 23, 230V
ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 33, 230V
ZR2Scw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 2.5, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
WYM.1 niskie parametry		
F1	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN100, Kołnierz
G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 50-150 F, 1x230V, 2.75A, DN50, PN10
T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
Z1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN100, Spawany
PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
Tco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
NWPco	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 140, 6 bar
Trco	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
WYM.2 niskie parametry		
F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
PC	Pompa	Grundfos, UPS 25-80 N, 1x230V, 0.7A, 1 1/2", PN10
PŁ	Pompa	Grundfos, UPS 25-80 N, 1x230V, 0.7A, 1 1/2", PN10
T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
T4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
PI3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
Tzd	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 250 St st
Tzg	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 250 St st
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN40, kvs 15.9, PN16, Temp. max 90°C, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN32, kvs 11.4, PN16, Temp. max 90°C, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1

Układ regulacji elektronicznej		
0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 6, < 16A, KMK6, obudowa metal
0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
R1	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
R1	Klucz aplikacji ECL	Danfoss, A247
R2	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
R2	Klucz aplikacji ECL	Danfoss, A390, Multilanguage
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
Układ 1 stabilizująco-uzupełniający		
F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny
G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
W2	Licznik przepływu	POWOGAZ, JS90 Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
ZU	Zawór uzupełnienia zładu	Syr, 2128, 1/2 ", Gwint wewnętrzny/Gwint zewnętrzny

Zestawienie materiałów do schematu ogrzewania murawy + nagrzewnice:

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WYM.1	Wymiennik ciepła	XB12L-1-36 G 5/4 (25mm)
1	WYM.1	Podstawa montażowa	.
1	WYM.1	Izolacja	.
1	WYM.2	Wymiennik ciepła	XB12L-1-90 G 5/4 (25mm)
1	WYM.2	Podstawa montażowa	.
1	WYM.2	Izolacja	.
1	WYM.3	Wymiennik ciepła	XB70L-1-180
1	WYM.3	Izolacja	.
Wysoki parametr			
3	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN40, Spawany
2	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN100, Spawany
1	ZR1Sk	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR1Sk	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 23, 230V
1	ZR2Sn	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 10, 1 1/2 ", Gwint zewnętrzny
1	ZR2Sn	Komponent specjalny	Danfoss, AMV 23, 230V
1	ZR3Sm	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 23, 230V
1	ZR3Sm	Zawór regulacyjny	Danfoss, VB 2, kvs 40, DN50, Kołnierz
WYM.1 niskie parametry			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PK	Pompa	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1*230V
2	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	Tk	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/2 ", Gwint wewnętrzny
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
5	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	Trk	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
1	ZBK	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	NWPK	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 140, 6 bar
WYM.2 niskie parametry			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN65, Kołnierz
1	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PN	Pompa	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1x230V, 1.55A, DN32, PN10
2	T3	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C

1	Tn	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
2	Z2	Zawór odcinający	Sferaco, 515, 2 1/2 ", Gwint wewnętrzny
5	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Trn	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
1	ZBN	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	NWPn	Naczynie wzbiornicze	Reflex, NG 140, 6 bar
WYM.3 niskie parametry			
1	F3	Filtr	IMP, 020-021 - [300], DN200, Kołnierz
2	G5	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PM	Pompa	99474654 TPE 125-360/2-SC AFA BQQE
2	T4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	Z3	Zawór odcinający	Danfoss, VFY-WH (epoxy), DN200, PN16, max. 90°C, międzykołnierzowy
6	PI2	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
6	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
2	ZBM	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
2	NWPM	Naczynie wzbiornicze	Reflex, N 1000, 6 bar
1	Trcw	Termostat TR/STW	Danfoss, ST-1
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na trzy moduły
1	0	Komponent specjalny	wyłącznik różnicowo-prądowy typu B
3	0	Dodatkowa funkcja	Uszczelniaacz - Teflon
Układ 1 stabilizująco-uzupełniający			
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
Układ 2 stabilizująco-uzupełniający			
1	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
Układ 3 stabilizująco-uzupełniający			
1	G4	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny

Odpowietrzenie instalacji

Odpowietrzenie obiegu instalacji c.o. realizują odpowietrzniki automatyczne ze stopką na ciśnienie min 6 bar i temperaturę 110°C.

Izolacja termiczna.

Przewody ogrzewcze w węźle cieplnym należy wykonać z rur stalowych czarnych. Rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie i pomalowanie emalią termoodporną do temperatury 400°C. Rurociągi instalacji w pomieszczeniu węzła i w pomieszczeniach korytarzy zaizolować otulinami polietylenowymi z płaszczem z pvc.

. Na rury należy założyć izolację cieplną z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m \cdot K)]$ zgodnie z załącznikiem nr 2 p. 1.5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Roboty prowadzić zgodnie z PN-85/B-02421 „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”. W przypadku stosowania innych rodzajów izolacji należy uzgodnić je z Inwestorem oraz jednostką projektową.

Próby i odbiory.

- Po zamontowaniu całej instalacji C.O. poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie **0,6 MPa**. Przez 1 godzinę. Po zamontowaniu ostatecznym wykonać próbę na gorąco z regulacją przy parametrach pracy, w czasie 72 godzin.
- Instalacje płyty grzewczej boiska poddać próbie na ciśnienie **0,2 MPa** w czasie 1 godziny.
W trakcie wykonywania prób należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające i regulacyjne.

Roboty uzupełniające

Po wykonaniu prac hydraulicznych i montażowych należy urządzenia elektryczne podłączyć do zasilania w energię elektryczną. Dziury w ścianach zamurować i otynkować, pomalować.

Zieleń i zagospodarowanie terenu odtworzyć i przywrócić do stanu nie gorszego niż pierwotny. Rozbiórki kostki betonowej odtworzyć wraz z zagęszczaniem.

Wykonać inwentaryzację geodezyjną wewnętrznej sieci ciepłej.

Opracował: