



KOSZT-BUD
ZAKŁAD USŁUG
PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWYCH
I NADZORU INWESTORSKIEGO

Dariusz Majer

"KOSZT – BUD"
ZAKŁAD USŁUG
PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWYCH
DARIUSZ MAJER
44-196 Knurów
ul. Gen. J. Ziętka 18C/12
tel. /fax: (0-32) 236-15-50
tel. kom.: 0 509 041 270

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI C.O.

OBIEKT : Budynek zaplecza boisk sportowych
ul. Techników
Chełm Śląski

TEMAT : Projekt budowlano-wykonawczy budynku zaplecza
sportowego – **wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania
i zasilania nagrzewnic wodnych**

INWESTOR : Gmina Chełm Śląski
41-403 Chełm Śląski
ul. Konarskiego 2

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Ryszard ŻMIEJKO	51/75	
Asystent projektanta	Przemysław MUSKALSKI	-	
Asystent projektanta		-	
Asystent projektanta		-	

Uwagi :

Projekt chroniony jest prawem autorskim.

Wszelkie zmiany w projekcie wymagają zgody autora projektu.

Knurów , marzec 2006 r.

Spis treści:

1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Charakterystyka obiektu	3
4. Potrzeby cieplne budynku	4
5. Warunki podłączenia projektowanej instalacji grzewczej	4
6. Opis projektowanej instalacji	4
6.1. Instalacja ogrzewania podłogowego	4
6.2. Układ zmieszania miejscowego pompowego zblokowany z rozdzielaczem ogrzewania podłogowego	5
6.3. Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych	5
6.4. Regulacja hydrauliczna	7
7. Uwagi montażowe i wytyczne instalacyjne	7
8. Układanie warstw podłogowych	8
8.1. Izolacja cieplna	8
8.2. Jastrych	8
8.3. Siatka zbrojeniowa	9
8.4. Układanie warstw podłogowych	9
9. Zestawienie materiałów	10

Załączniki:

- Kopia uprawnień Ryszard Żmiejko
- Zaświadczenie Ryszard Żmiejko
- Wydruk obliczeń zapotrzebowania na ciepło z programu
„PURMO C.O. wersja 3.5”
- Karty doboru pomp obiegowych nagrzewnic wodnych

KOSZT-BUD	Projekt budowlano-wykonawczy wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic wodnych w budynku zaplecza boisk sportowych przy ul. Techników w Chelmie Śląskim	Str. 2
------------------	--	--------

Spis rysunków:

- Rys. 1. Projekt instalacji c.o. – rzut parteru
- Rys. 2. Projekt instalacji c.o. – rzut piętra
- Rys. 3. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji ogrzewania cz.I
- Rys. 4. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji ogrzewania cz.II
- Rys. 5. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnicy N1
- Rys. 6. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnicy N2
- Rys. 7. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnicy N3
- Rys. 8. Projekt instalacji c.o. – rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnicy N4
- Rys. 9. Projekt instalacji c.o. – rzuty – zasilanie nagrzewnic wodnych

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- projekt architektoniczno-budowlany budynku zaplecza klubu sportowego
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania grzejnikowego wraz z instalacją zasilania 4 wodnych nagrzewnic wentylacyjnych w nowoprojektowanym budynku zaplecza przy boisku sportowym przy ul. Techników w Chełmie Śląskim.

Opracowanie obejmuje:

- określenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń budynku (straty przez przenikanie + częściowo ciepło potrzebne do podgrzewu powietrza o temperaturze -20°C infiltrującego do pomieszczeń,
- projekt instalacji wodnego ogrzewania podłogowego wraz z instalacją zasilania nagrzewnic wodnych central wentylacji mechanicznej.
- dobór pomp obiegowych układu zasilania gałęzi nagrzewnic

3. Charakterystyka obiektu

Projektowany budynek zaplecza klubu sportowego jest obiektem dwukondygnacyjnym, niepodpiwniczonym. Przedmiotowy budynek zawiera pomieszczenia zawodnicze, kompleks odnowy biologicznej, pomieszczenia administracyjne, pomieszczenia ogólnodostępne.

Na parterze budynku zaprojektowano bufet wraz z zapleczem kuchenne - magazynowym oraz jadalnią dla ok. 35 osób. Na parterze zaprojektowano szatnie dla sportowców wraz z kompleksem sanitarnym oraz pomieszczenia techniczne, portiernię, szatnię odzieży wierzchniej oraz sanitariaty dla widzów dostępne od zewnątrz budynku. Na piętrze zaprojektowano siłownię, saunę z jacuzzi oraz kompleks szatniowo – sanitarny, pomieszczenie dla instruktorów i obsługi, oddzielne szatnie dla trenerów i sędziów, salę narad oraz pomieszczenia administracyjne.

Przewiduje się, że pomieszczenia projektowanego budynku dostosowane będą dla potrzeb osób niepełnosprawnych.

Ściany fundamentowe betonowe monolityczne gr. 30 cm. Ściany nośne zewnętrzne zaprojektowano z pustaków POROTHERM P+W gr.44cm. Ściany nośne wewnętrzne zaprojektowano z pustaków POROTHERM P+W gr.25cm. Ściany działowe zostały zaprojektowane z pustaków POROTHERM o gr. 8cm, 12cm. Stropy: płyty żelbetowe, krzyżowo zbrojone. Konstrukcję dachu stanowią więzary drewniane. Dach pokryty blachą powlekaną, ułożoną na deskowaniu pełnym.

4. Potrzeby cieplne budynku

Potrzeby cieplne pomieszczeń określono w oparciu o następujące normy:

- PN-EN-ISO 6946, 1998 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania”,
- PN-82/B-02403 „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-82/B-02402 „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”,
- PN-94/B-03406 „Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³”.

Przewiduje się wyposażenie pomieszczeń w wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną (oddzielne opracowanie). W związku z tym instalacja centralnego ogrzewania musi pokryć jedynie straty ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie, a w pomieszczeniach posiadających wentylację grawitacyjną całość strat ciepła (przenikanie + podgrzew powietrza infiltrującego).

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń dla instalacji ogrzewania, będące sumą strat przez przenikanie oraz strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wynosi:

$$Q_{co} = 32,1 \text{ kW}$$

5. Warunki podłączenia projektowanej instalacji grzewczej

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji ogrzewania podłogowego jak i instalacji zasilającej wodą grzewczą nagrzewnice wodne będzie projektowana kotłownia gazowa wyposażona w układ mieszacza obniżającego temperaturę czynnika grzewczego dla celów ogrzewania podłogowego (projekt kotłowni jest tematem odrębnego opracowania).

6. Opis projektowanej instalacji

6.1. Instalacja ogrzewania podłogowego

Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano jako wodną, pompową, wykonaną z rur polietylenowych z warstwą antydyfuzyjną PE-Xc produkcji KAN-THERM łączonych przy użyciu mosiężnych złączy zaciskowych (zgodnie z wytycznymi producenta).

Parametry nominalne wody grzewczej dla układu ogrzewania podłogowego 45°C/35°C. Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie, dzięki odpowiedniemu prowadzeniu przewodów w posadzce, zastosowaniu kolan kompensacyjnych.

Główne rozprowadzenie gałęzi poziomych rozdzielających czynniki grzewczy o temperaturze 45°C/35°C prowadzić należy w szlifie podłogowej na poziomie warstwy izolacji cieplnochronnej podłogi. Piony prowadzić w brzdach ściennych

w świetle parteru a następnie w przestrzeni nad stropem podwieszanym przewidzieć odejście w celu minięcia wieńca żelbetowego. Piony zaizolować otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej do montażu podtynkowego typu THERMACOMPACT S o gr. 13mm. Rozprowadzenie w posadzce i szczeliny dylatacyjne w jastrychu wg uzgodnień z architektem.

Ze względu na specyfike użytkowania pomieszczeń dopuszczalną maksymalną temperaturę podłogi przyjęto $t_{\max} = 33^{\circ}\text{C}$.

Gęstość strumienia ciepłego przyjęta poziomo = $25 \div 110 \text{ W/m}^2$.

Ponadto w instalacji c.o. zastosowano 2 stalowe zaworowe grzejniki płytowe typu VK-UNIWERSALNY o wys. 400mm produkcji BRUGMAN, wyposażone we wkładki zaworowe produkcji OVENTROP. Grzejniki będą podłączone od dołu poprzez zestaw przyłączeniowy grzejnikowy prosty typu RLV-KD produkcji DANFOSS i wyposażone w głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym i złączem zaciskowym umożliwiającym montaż na wkładkach OVENTROP.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie przez automatyczne odpowietrzniki umieszczone w najwyższych pkt-ach instalacji (na końcówkach przewodów w szafkach rozdzielaczy ogrzewania podłogowego i przez odpowietrzniki w grzejnikach płytowych (zgodnie z Rys. 1. i Rys. 2.).

6.2. Układ zmieszania miejscowego pompowego zblokowany z rozdzielaczem ogrzewania podłogowego

Przewiduje się, że z poziomych przewodów zasilających i odgałęzień pionów zasilane będzie 12 układów rozdzielaczy pętli grzewczych – zgodnie z Rys. 1. do Rys. 5.

Układ rozdzielacza powinien być wyposażony w:

- 1) rozdzielacz z zaworami odcinającymi i regulacyjnymi.
- 2) zawór termostatyczny z głowicą z czujnikiem przylgowym.
- 3) zawory odcinająco-regulacyjne wbudowane w rozdzielacz służące zrównoważeniu hydraulicznemu węzłownic.
- 4) zawór regulacyjny z nastawą służący ustawieniu stopnia zmniejszenia wody i temperatury zasilania ogrzewania podłogowego
- 5) pompę mieszającą
- 6) odpowietrzniki automatyczne.

Wszystkie elementy należy umieścić w szafce rozdzielczej podtynkowej o wymiarach dopasowanych do ilości pętli grzewczych.

Należy zastosować części z jednego wybranego systemu.

6.3. Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych

Odcinek instalacji grzewczej zasilający nagrzewnice wentylacyjne zaprojektowano z rur zaprojektowano z rur zespolonych Fusiotherm Stabi Glass PN20, z polipropylenu PP-R (SDR 7,4) trzywarstwowych, z środkową warstwą

wzmocnioną włóknem szklanym. Rury należy łączyć poprzez zgrzewanie polifuzyjne, połączenia z armaturą poprzez kształtki gwintowane. Parametry nominalne wody grzewczej dla nagrzewnic wentylacyjnych 60°C/40°C. Regulacja jakościowa realizowana w układzie trójdrogowych zaworów mieszających (zawór mieszający wydano zestawieniu automatyki w projekcie wentylacji mechanicznej) i pompy obiegu nagrzewnicy (pompy PO_N1, PO_N2, PO_N3, PO_N4). Zabudowę układu pomp i zaworów trójdrogowych przewidziano bezpośrednio przy nagrzewnicach do których czynnik doprowadzono oddzielnie dla każdej nagrzewnicy grzewczy rurociągami z PP – zgodnie z Rys. 6 i Rys. 7.

Przed nagrzewnicami przewiduje się także montaż zaworów kulowych gwintowanych odcinających (przy użyciu złączek PP/STAL), zaworów ręcznych równoważących typu Hydrocontrol R i zaworów zwrotnych płytkowych gwintowanych.

Dla zapewnienia stałego przepływu przez nagrzewnice wodna zastosowano pompy obiegowe typu UPS, trzybiegowe, 1 fazowe, zasilane napięciem 230V. (Karta doboru pomp w załącznikach).

Parametry pracy pomp dla nagrzewnic:

– **PO_N1**

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy $\Delta p_p = 19,0 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V}_N = 1,13 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę typu UPS 15-40 130 produkcji GRUNDFOS, jednofazową 230V,

– **PO_N2**

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy $\Delta p_p = 40,9 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V}_N = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę typu UPS 25-55 180 produkcji GRUNDFOS, jednofazową 230V,

– **PO_N3**

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy $\Delta p_p = 16,6 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V}_N = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę typu UPS 15-50 130 produkcji GRUNDFOS, jednofazową 230V,

– **PO_N4**

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy $\Delta p_p = 34,6 \text{ kPa}$
- przepływ $\dot{V}_N = 1,01 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę typu UPS 15-50 130 produkcji GRUNDFOS, jednofazową 230V,

(Karty doboru poszczególnych pomp obiegowych podano w załącznikach)

6.4. Regulacja hydrauliczna

- Regulację nastawczą instalacji c.o. ogrzewania podłogowego przeprowadzić przy pomocy nastaw wstępnych na zaworach umieszczonych na rozdzielaczach pętli grzewczych ogrzewania podłogowego
- Regulację nastawczą gałęzi instalacji c.o. z 2 grzejnikami płytowymi przeprowadzić przy pomocy nastaw wstępnych na wkładkach zaworowych w jakie wyposażone będą projektowane grzejniki płytowe oraz nastaw na zaworach przyłączeniowych typu RLV-KD,
- Regulację nastawczą gałęzi instalacji zasilania nagrzewnic wodnych przeprowadzić należy przy pomocy zaworów regulacyjno-pomiarowych Hydrocontrol R zamontowanych na rurociągach przed nagrzewnicami wodnymi (za pompą).

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. ogrzewania podłogowego w miejscu przyłączenia wynosi:

$$\Delta p_{c.o.} = 74,3 \text{ kPa}$$

Obliczenia hydrauliczne ogrzewania podłogowego wykonano w programie komputerowym „KAN co GRAF wersja 3.5.”

7. Uwagi montażowe i wytyczne instalacyjne

W ramach wykonania instalacji grzewczej w nowoprojektowanym budynku zaplecza sportowego należy:

- wykuć ewentualne bruzdy pod piony i pod podejścia do szafek rozdzielaczy ogrzewania podłogowego,
- ułożyć warstwę izolacyjną z systemowych płyt styropianowych KAN-THERM na posadzce w pomieszczeniach
- rury PE-Xc w pętlach układać w sposób ślimakowy na styropianie zgodnie z zaleceniami producenta,
- dokonać montażu poziomych przewodów zasilających nagrzewnice wodne, zaizolować je otulinami z pianki polietylenowej,
- podłączyć przewody do nagrzewnicy, zamontować układ pompy i armatury
- zaizolować przewody rozprowadzające z PP,
- dokonać montażu grzejników,
- zamontować armaturę i zawory,
- przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach osłonowych,
- należy zapewnić możliwość samokompensacji przewodów
- wykonać wszystkie niezbędne próby odbiorowe, m.in. próbę ciśnieniową

8. Układanie warstw podłogowych.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C, zgodnie z Rys. 1. i Rys. 2. Wszystkie przejścia przez ściany prowadzić w rurach ochronnych, wolną przestrzeń wypełnić materiałem miękkim, np. wełną mineralną. Kolana i trójniki znajdujące się pod tynkiem w bruzdach ściennych należy zabezpieczyć otulinami z miękkiego materiału o gr. min. 20 mm (np. wełną mineralną).

Próbe szczelności instalacji wykonać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Należy wykonać próbę ciśnieniową wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej należy wykonać regulację hydrauliczną poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych, i regulacyjnych zgodnie z rysunkami rozwinięcia oraz należy przystąpić do zaizolowania przewodów zgodnie z wytycznymi producenta i zakrycia bruzd.

Zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

8.1. Izolacja cieplna.

Wykonać izolację cieplną warstwą styropianu o minimalna gęstość styropianu wynosi 30 kg/m³. Należy zastosować systemowe profilowane płyty styropianowe do wodnego ogrzewania podłogowego.

8.2. Jastrych.

Wykonać jastrych o minimalnej grubości 4,5 cm. Jastrych wykonać z betonu B20. Wykonanego z cementu CEMI 32.5 R z dodatkiem plastyfikatora oraz piasku o uziarnieniu 0-4 mm i żwiru o uziarnieniu 4-8 mm w proporcji 60-40. Należy przyjąć dodatek około 3-3,5 kg plastyfikatora na 1 m³ zaprawy.

8.3. Siatka zbrojeniowa

Dla zapewnienia maksymalnej wytrzymałości płyty grzewczej zaleca się stosowanie cienkiej siatki zbrojeniowej o rozstawie oczek 100 x100 mm . Siatkę należy zamówić lub wykonać z prętów zbrojeniowych o grubości ok. 2 mm.

8.4. Układanie warstw podłogowych.

W celu wykonania wylewki należy użyć jastrychu cementowego marki 20. Minimalna grubość jastrychu wynosi 65mm (min. 45mm ponad rurami). Do jastrychu należy dodać plastifikator. Zaleca się zamówienie jastrychu do wylewania płyty ogrzewania podłogowego przygotowanego przez wyspecjalizowaną betoniarnię. Optymalny jest jastrych o średnicy ziaren od 0-8 mm i wykonany na cemencie CEMI 32.5 R. Wilgotność powinna być zbliżona do konsystencji gęstoplastycznej. Dla zapewnienia maksymalnej wytrzymałości płyty grzewczej zaleca się wtopić w jastrych siatkę zbrojeniową zgrzewaną o rozstawie oczek 100 x100 mm . Siatkę należy zamówić lub wykonać z prętów zbrojeniowych o grubości ok.. 2 mm.

Wylewkę należy zdylatować. Dylatacje powinny być wykonane z typowych profili dylatacyjnych. Dylatacje mogą być także wykonane z listew drewnianych, wyjmowanych po zalaniu jastrychem. Szczeliny te należy następnie wypełnić lepiszczem trwale plastycznym umożliwiającym niewielkie ruchy betonu np. silikon. Niedozwolone jest wypełnienie szczelin lepiszczem bitumicznym ze względu na możliwość uszkodzenia folii, styropianu. Rury należy układać tak aby ograniczyć do minimum ilość przejść przez dylatacje. Tam gdzie jest to konieczne (np. przy przejściach przez otwory drzwiowe) należy na rurę na odcinku 40 cm nałożyć rurę osłonową peszla. Zapobiegnie to usztywnieniu instalacji.

Jeżeli powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m², to trzeba ją również podzielić szczeliną dylatacyjną. W przypadku płyty o powierzchni mniejszej niż 40 m² szczelina dylatacyjna konieczna jest tylko wtedy, gdy jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m. Również powierzchnie o kształtach złożonych (w kształcie liter C ,Z lub U) trzeba koniecznie podzielić.

W sytuacjach gdy płyta ma kształt prostokątny, a jej krawędzie są krótsze niż 8 m, a wykonanie dylatacji jest niemożliwe rury układać należy meandrowo.

Nieprzestrzeganie powyższych punktów może spowodować zniszczenie jastrychu na skutek braku możliwości swobodnego wydłużania się płyty. Wadliwe wykonanie szczeliny dylatacyjnej mogą być także przyczyną odspojenia rur od betonu a nawet rozerwania ich na skutek przemieszczania się dwóch części nie zdylatowanej płyty w przeciwnych kierunkach.

Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi lub kamiennymi muszą zostać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić z posadzkazcą. Dodatkowo należy ułożyć taśmę brzegową wzdłuż wszystkich przegród pionowych. Taśma brzegowa powinna mieć możliwość przejęcia wydłużeń termicznych powierzchni jastrychu, które mogą wynosić do 5 mm. Powinno się w miarę możliwości ułożyć ją w sposób ciągły, nie przerywając jej we wnękach i

narożnikach. Taśma brzegowa musi sięgać powyżej poziomu wykończonej podłogi. Nadmiar taśmy można obciąć dopiero po ułożeniu wykładziny podłogi i wypełnieniu jej ewentualnych spoin.

9. Zestawienie materiałów

L.p.	Pozycja	Jedn.	Ilość	Nr kat.	Producent
Ogrzewanie podłogowe					
1	Grzejnik płytowy typu VK-UNIWERSALNY z podłączeniem dolnym, z wkładką zaworową typu 101 80 85 prod. OVENTROP z korkiem i odpowietrznikiem i kompletem zawiesi:				BRUGMAN
	VK33-400/1,60	szt.	1		
	VK33-400/2,08	szt.	1		
2	Podwójne przyłącze grzejnikowe z typu RLV-KD, z nastawą wstępną i możliwością spustu wody z grzejnika	szt.	2		DANFOSS (lub odpowiednik)
3	Głowica termostatyczna z czujnikiem cieczowym i złączem zaciskowym umożliwiającym montaż na wkładkach OVENTROP	szt.	2		OVENTROP
4	Zawór odcinający z płynną nastawą wstępną typu ASV-I				DANFOSS (lub odpowiednik)
	DN15	szt.	4		
	DN20	szt.	8		
5	Zawór kulowy odcinający, PN6, $t_{max}=100^{\circ}C$				PERFEXIM (lub odpowiednik)
	DN15	szt.	9		
	DN20	szt.	3		
	DN25	szt.	1		
6	Rura polietylenowa PE-Xc (VPE-c), z warstwą antydyfuzyjną, PN6, $t_{max}=90^{\circ}C$, połączenia zaciskowe kształtkami mosiężnymi				KAN-THERM
	12 x 2 mm	m	1055		
	14 x 2 mm	m	1315		
	18 x 2 mm	m	2304		
	25 x 3,5 mm	m	41		
	32 x 4,4 mm	m	86		
7	Rura stalowa bez szwu przewodowa wg. PN-74/H-74209				

	DN40	m	2		
8	Rozdzielacz na profilu 1" do ogrzewania podłogowego z układem mieszającym i czujnikiem temperatury sterującym głowicą termostatyczną (seria 73)				KAN-THERM
	2 obwody	szt.	3		
	3 obwodów	szt.	5		
	4 obwody	szt.	3		
	5 obwody	szt.	1		
9	Szafka podtynkowa typu SWPS, z lakierowaną ramką, do rozdzielaczy z układem mieszającym, z wygięciem krawędzi				KAN-THERM
	SWSPS-8/3 (wym. 680x x 580 x 110)	szt.	8		
	SWSPS-10/4 (wym. 680x x 780 x 110)	szt.	4		
	kolano mosiężne zaciskowe	szt.	wg techn. robót		
	łącznik zaciskowy mosiężny	szt.			
	mufa redukcyjna mosiężna	szt.			
	pierścień zaciskowy do rur z osłoną dyfuzyjną	szt.			
	redukcja mosiężna	szt.			
	śrubunek mosiężny z pierścieniem przyciętym wersja chromowana	szt.			
	trójnik zaciskowy mosiężny	szt.			
	złączka mosiężna z gwintem zewnętrznym	szt.			
10	Płyta styropianowa do ogrzewania podłogowego wodnego o gęstości minimalnej 30kg/m ³	m ²	560		KAN-THERM
11	Dodatek do jastrychu (zgodnie z zaleceniami)	kg	wg techn. robót		KAN-THERM
12	Taśma przyścienna (zgodnie z zaleceniami)	m	wg techn. robót		KAN-THERM
13	Folia PE (zgodnie z zaleceniami)	m ²	560		KAN-THERM
14	Profil dylatacyjny (zgodnie z zaleceniami)	szt.	wg techn. robót		KAN-THERM

15	Siatka montażowa (zgodnie z zaleceniami)	m ²	wg techn. robót		KAN-THERM
16	Rura osłonowa karbowana typu peszel ϕ 18-20 mm	m	35		KAN-THERM
18	Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej typu THERMACOMPACT S o gr. 13 mm na piony prowadzone podtynkowo	m	20		
18	Odpowietrznik automatyczny DN15 ze zaworem stopowym	szt.	24		AFRISO
Zasilanie nagrzewnic wodnych dla instalacji wentylacyjnej					
19	Pompy obiegu nagrzewic wodnych dla central wentylacyjnych				
	PO_N1 typu UPS 15-40 130, 230V, 1 fazowa (dla obiegu nagrzewnicy wodnej "N1")	szt.	1		GRUNDFOSS (lub odpowiednik)
	PO_N2 typu UPS 25-55 180, 230V, 1 fazowa (dla obiegu nagrzewnicy wodnej "N2")	szt.	1		GRUNDFOSS (lub odpowiednik)
	PO_N3 typu UPS 15-50 130, 230V, 1 fazowa (dla obiegu nagrzewnicy wodnej "N3")	szt.	1		GRUNDFOSS (lub odpowiednik)
	PO_N4 typu UPS 25-60 B 130 230V, 1 fazowa (dla obiegu nagrzewnicy wodnej "N4")	szt.	1		GRUNDFOSS (lub odpowiednik)
20	Rura przewodowa (SDR 7,4) z polipropylenu PP-R, trzywarstwowa, środkowa warstwa wzmocniona włóknem szklanym, PN20, $t_{max} = 80^{\circ}C$				
	32 x 4,4 mm	m	54		AQUATHERM (lub odpowiednik)
	40 x 5,5 mm	m	149		AQUATHERM (lub odpowiednik)
	Kolana 90° z polipropylenu PP-R	szt.	wg techn. robót		AQUATHERM (lub odpowiednik)
	Złączki PE-STAL	szt.	wg techn. robót		AQUATHERM (lub odpowiednik)
21	Obejmy i chwytaki do rur, szpilki mocujące	szt.	wg techn. robót		AQUATHERM (lub odpowiednik)
22	Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej typu THERMAFLEX FRZ o gr. 20 mm na przewody PP rozprowadzające				THERMAFLEX
	32 x 4,4 mm	m	54		
	40 x 5,5 mm	m	149		

23	Zawór regulacyjny typu Hydrocontrol R, DN25, z kompletem wyposażenia nr 3	szt.			OVENTROP
	DN20	szt.	1		
	DN25	szt.	3		
24	Zwór kulowy odcinający gwintowany, , PN10, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$				PERFEXIM
	DN20	szt.	1		
	DN25	szt.	3		
23	Zwór zwrotny gwintowany, , PN10, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$				PERFEXIM
	DN20	szt.	1		
	DN25	szt.	3		
24	Zwór kulowy odcinający gwintowany, DN15 , PN10, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, ze złączką do węża	szt.	4		PERFEXIM
25	Odpowietrznik automatyczny DN15 ze zaworem stopowym	szt.	8		AFRISO

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę.

Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż w zestawieniu, jednakże o identycznych parametrach i za pisemną zgodą projektanta.