

NR ARCH. 025/2/2016

**PROJEKT MODERNIZACJI -
- PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY
DLA TECHNOLOGII
I POTRZEB SOCJALNYCH BASENU**

INWESTOR: URZĄD MIASTA JASTRZĘBIE-ZDRÓJ
44-335 JASTRZĘBIE-ZDRÓJ
AL. J. PIŁSUDSKIEGO 60

OBIEKT: KĄPIELISKO ZDRÓJ

ADRES: JASTRZĘBIE-ZDRÓJ, UL. WITCZAKA

*Gmina: M. Jastrzębie-Zdrój
Obręb: 0008, Jastrzębie-Zdrój
Jedn. ewid. 246701_1 M. Jastrzębie-Zdrój
Kategoria: XXVI
Działka: 935/22*

PROJEKTOWAŁ / AUTOR DOKUMENTACJI:

mgr inż. Wiesław Kapica
upr. nr SLK/5372/PWBS/15

EGZEMPLARZ 1 2 3 4 A

Rybnik, sierpień 2016

Spis treści:

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
4. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA	4
4.1. DOLNE ŹRÓDŁO POMP CIEPŁA.....	4
4.2. GÓRNE ŹRÓDŁO POMP CIEPŁA	4
4.3. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA.....	4
4.4. INSTALACJA SOLARNA.....	5
4.5. WYMIENNIKI BASENOWE.....	5
5. AUTOMATYKA.....	5
6. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	6
7. UKŁADY ZABEZPIECZAJĄCE	6
8. WYTYCZNE ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH.....	7
9. IZOLACJE	7
10. UWAGI KOŃCOWE	7
11. ZESTAWIENIE DODATKOWYCH MATERIAŁÓW	7-9

RYSUNKI

Rys. IS-01	Schemat technologii pomp ciepła	skala -
Rys. IS-02	Rzut lokalizacji urządzeń w pom. pomp ciepła	skala 1:50

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1. Oświadczenie projektanta
- Załącznik 2. Uprawnienia budowlane
- Załącznik 3. Zaświadczenie przynależności do ŚIOIIB
- Załącznik 4. Karty techniczne dobranych urządzeń i armatury,

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji przygotowania ciepłej wody dla technologii i potrzeb socjalnych basenu.

W zakres projektu wchodzi opis zmian w istniejącej technologii przygotowania ciepłej wody, schemat technologii, rzut pomieszczenia z lokalizacją urządzeń oraz zestawienie materiałów.

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między inwestorem a projektantem;
- Udostępnione przez inwestora projekty branżowe;
- Wizja lokalna;
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.);
- Normy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania instalacji grzewczych.

3. Opis stanu istniejącego

Źródłem ciepła dla basenu są trzy pompy ciepła firmy Viessmann Vitocal 300 WW280 typu woda-woda o mocy 106kW każda. Pompy ciepła pobierają energię z oczyszczonych ścieków dostarczanych z pobliskiej oczyszczalni ścieków. Dodatkowym źródłem ciepła są kolektory słoneczne zlokalizowane na dachu budynku technicznego (25m²).

W okresie letnim podgrzewana jest ciepła woda użytkowa w budynkach oraz woda basenowa. W okresie zimowym instalacja pracuje na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynkach oraz centralnego ogrzewania budynków socjalnego i technicznego.

Główne przyczyny nieprawidłowego działania systemu grzewczego:

1. Niewłaściwie zaprojektowany i wykonany układ hydrauliczny
2. Brak odbioru energii cieplnej produkowanej przez pompy ciepła
3. Konstrukcja zbiorników ciepłej wody użytkowej nie pozwala na odbiór energii wytwarzanej przez pompy ciepła
4. Konstrukcja wymienników wody basenowej nie pozwala na odbiór energii wytwarzanej przez pompy ciepła
5. Nie są zachowane wymagane przepływy wody przez pompy ciepła po stronie pierwotnej (pobór ciepła) i po stronie wtórnej (oddawanie ciepła).
6. Energia solarna nie jest w pełni wykorzystana.

Wyżej wymienione przyczyny zostały stwierdzone na podstawie pomiarów i obserwacji pracy systemu grzewczego. Wnioski te potwierdzają stany pracy pomp ciepła. Systematycznie pojawiają się alarmy na sterownikach pomp ciepła, które potwierdzają niskie przepływy wody.

4. Opis przyjętego rozwiązania

4.1. Dolne źródło pomp ciepła

W celu zapewnienia wymaganych przepływów wody przez pompy ciepła ze strony dolnego źródła należy zdemonstrować istniejące wymienniki typu JAD między pompami ciepła a

ściekami z oczyszczalni ścieków. Jest to obieg pierwotny dolnego źródła. Zaprojektowano nowe wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe o powierzchni wymiany ciepła $18,2\text{m}^2$ typu JAD X(K) 14.163.10 (uwaga: rurki o średnicy 10mm) producenta Secespol lub równoważne (WP1, WP2, WP3). Taki wymiennik posiada niskie opory przepływu po stronie rurek. Karta katalogowa oraz dobór dobranego wymiennika znajduje się w załączniku. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób podłączenia wymienników. Istniejące wymienniki podłączone są współprądowo. Należy przerobić instalację tak, aby wymienniki pracowały przeciwprądowo zgodnie z dołączonym schematem technologii oraz instrukcją producenta.

Uwaga: przepływ po stronie pierwotnej (oczyszczone ścieki) odbywa się po stronie rurek wymiennika.

Za każdym wymiennikiem ciepła (WP1, WP2, WP3) po stronie pomp ciepła (obieg wtórny dolnego źródła), w najwyższym punkcie instalacji należy zabudować separator mikropęcherzy powietrza i zanieczyszczeń DN80 w celu efektywnego odpowietrzenia obiegu pomp ciepła.

4.2. Górne źródło pomp ciepła

W celu zapewnienia wymaganych przepływów wody przez pompy ciepła ze strony górnego źródła należy zabudować izolowany bufor ciepła o pojemności 1500l. Dobrany zasobnik buforowy rozdzieli hydraulicznie instalację źródła ciepła od instalacji grzewczej charakteryzującej się zróżnicowanym zapotrzebowaniem na ciepło, co zapobiegnie częstym włączeniom i wyłączeniom (taktowaniu) pomp ciepła. Dobrano zbiornik buforowy typu SBP1500E w izolacji o grubości 110mm, producenta Stiebel Eltron lub równoważny. Karta techniczna dobranego bufora znajduje się w załączniku. Uwaga: 4 przyłącza DN80;

Między każdą pompą ciepła a buforem należy zabudować elektroniczną pompę obiegową o wydajności $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ i $H=8\text{mH}_2\text{O}$ typu Wilo Stratos 50/1-12 lub równoważną (PO1, PO2, PO3). Przed pompą należy zabudować filtr siatkowy i armaturę odcinającą a za pompą armaturę zwrotną, zgodnie ze schematem technologii.

4.3. Ciepła woda użytkowa

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przez pompę ciepła należy zrealizować poprzez zawór przełączający 3-drogowy typu R3050-S4 producenta Belimo lub równoważny o następujących parametrach: dn50, $k_{vs}=49\text{m}^3/\text{h}$. Pracą zaworu sterować będzie siłownik obrotowy typu NR230A producenta Belimo lub równoważny.

Z uwagi na zbyt małe powierzchnie węzownic w istniejących zasobnikach c.w.u. należy zdemontować dwa istniejące zasobniki o pojemności 1000l. każdy i zastąpić je jednym zasobnikiem o pojemności 1500l. i węzownicy o powierzchni 12m^2 . Zaprojektowano zasobnik typu CombiVal CSR 1500 producenta Hoval ze stali nierdzewnej lub równoważny. Karta techniczna dobranego zasobnika znajduje się w załączniku.

Uwaga: podgrzew ciepłej wody realizowany będzie jedną sprężarką (połową mocy cieplnej PC); powierzchnia węzownicy 12m^2 ; wbudowane przyłącza pozwalają zrealizować przepływy poboru wody użytkowej oraz podgrzewania wody użytkowej przez solary i pompę ciepła.

4.4. Instalacja solarna

Zasilanie zasobnika c.w.u. z instalacji solarnej należy zrealizować poprzez istniejący wymiennik typu JAD XK 9.88 o powierzchni wymiany ciepła 10m^2 (W1). Między

wymiennikiem a zasobnikiem c.w.u. należy zabudować elektroniczną pompę ładującą (PŁ) o parametrach $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$, $H=4\text{m}$ typu Wilo-Yonos 25/1-6 lub równoważną. Pracę pompy ładującej zasobnik należy zblokować elektrycznie z pracą istniejącej pompy solarnej (praca równoczesna). Instalację należy odpowietrzyć, przepłukać i napełnić nowym glikolem dla temperatury zamarzania – 30°C .

4.5. Wymienniki basenowe

Z uwagi na to, że konstrukcja istniejących wymienników wody basenowej nie pozwala na odbiór energii wytwarzanej przez pompy ciepła należy zdemonstrować trzy istniejące wymienniki i zastąpić je urządzeniami o następujących parametrach:

- **basen rekreacyjny**
powierzchnia wymiany ciepła $14,9\text{m}^2$ (średnica rurek 10mm) dobrano wymiennik płaszczowo-rurowy typu HAD 12.114.10 z zamontowaną izolacją fabryczną producenta Secespol lub równoważny. Wymiennik należy usytuować w poziomie zgodnie z lokalizacją zaznaczoną na rzucie. Dwa istniejące wymienniki podgrzewu wody w basenie rekreacyjnym należy zdemonstrować. Istniejącą pompę obiegową typu 40/120 zasilającą wymienniki należy ustawić na taki przepływ aby różnica temperatury zasilania i powrotu wyniosła od 10°C do 6°C .
- **brodzik**
powierzchnia wymiany ciepła $6,2\text{m}^2$, dobrano wymiennik płaszczowo-rurowy typu HAD 9.88.08.85 z izolacją fabryczną producenta Secespol lub równoważny. Wymiennik postawić na posadzce w miejscu istniejącego wymiennika, zgodnie z rysunkiem.
Lokalizacja i sposób podłączenia wymienników zaznaczona jest na rysunkach.

5. Automatyka

Z uwagi na to, że istniejące pompy ciepła nie pracują w kaskadzie należy dla każdej pompy ciepła przewidzieć czujnik temperatury w buforze i czujnik zewnętrzny. Każdy czujnik powinien znajdować się na innej wysokości zbiornika, a po każdym roku eksploatacji należy zmieniać wysokość umieszczenia czujnika każdej z pomp w celu wyrównania czasu pracy sprężarek. Czujnik z pompy PC3 należy ułożyć najwyżej.

Pompy obiegowe GZ między pompą ciepła a buforem (PO1, PO2, PO3) sterowane będą z istniejącego sterownika wbudowanego do każdej pompy ciepła.

Z pompy ciepła PC3 należy sterować pracą zaworu 3-drogowego przełączającego pracującego na cele ciepłej wody użytkowej. Czujnik wody użytkowej należy umieścić w tulei górnej zbiornika. W przypadku gdy temperatura w zasobniku c.w.u. spadnie poniżej wymaganej zawór otwiera się pracując z priorytetem ciepłej wody użytkowej. Przewiduje się pracę okresową pompy cyrkulacyjnej w godzinach pracy obiektu, sterowaną z pompy ciepła PC3.

W okresie letnim (basen czynny) należy ustawić regulację temperatury wody w buforze stałotemperaturową na wartość 50°C a w okresie gdy basen jest nieczynny należy ustawić temperaturę wody w buforze zgodnie z krzywą grzewczą (pogodowo).

Regulator instalacji solarnej pozostaje istniejący. Czujnik wody użytkowej ułożyć w dolnej tulei zasobnika na wysokości wylotu podgrzewanej wody.

Należy wykonać niezależne sterowanie pompami obiegowymi za rozdzielaczem pracującymi na cele:

- basenu rekreacyjnego,
- brodzika,
- budynku „A”,
- budynku technicznego.

Zaprojektowano elektroniczne sterowniki Euroster które z pomocą czujników temperatury na każdym z obiegów grzewczych będą sterowały pracą pomp obiegowych.

Uwaga: histereza regulacji temperatury wody basenowej wynosi 0,5 i 1,0°C.

W sezonie letnim należy przewidzieć stałotemperaturową pracę na potrzeby technologii. W sezonie zimowym należy przewidzieć automatykę pogodową uzależniając temperaturę wysyłanego parametru wody grzewczej od temperatury zewnętrznej.

Nad poprawną pracą układu czuwać powinna specjalistyczna firma regularnie nadzorująca i serwisująca system grzewczy.

6. Wytyczne elektryczne

Należy przewidzieć następujący zakres prac:

- Wykonać zasilanie zaprojektowanych pomp obiegowych, 1~230V, moc znamionowa silnika=500W
- Wykonać zasilanie dla zaprojektowanych sterowników 4 obiegów grzewczych,
- Zblokować pracę pompy solarnej (PS) z pracą pompy ładującej zlokalizowanej między wymiennikiem ciepła a zasobnikiem c.w.u. (PŁ),
- Podłączyć automatykę sterującą.

7. Układy zabezpieczające

Zainstalowane zawory bezpieczeństwa przy pompach ciepła zabezpieczają instalację przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

Część zaworów bezpieczeństwa należy wymienić - zgodnie ze schematem i zestawieniem materiałów. Należy zdemontować istniejące węże elastyczne o zbyt małej średnicy prowadzone od zaworów bezpieczeństwa nad posadzkę. Odprowadzenie wody i pary z urządzeń upustowych powinno być wykonane za pomocą rur spustowych o średnicy większej lub równej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworów bezpieczeństwa. Rury te prowadzić należy ze spadkiem w kierunku przepływu w sposób bezpieczny dla obsługi (odcinki nie dłuższe niż 2m). Na rurze odprowadzającej nie wolno montować żadnej armatury odcinającej. Wylot z rur powinien znajdować się nad posadzką.

Dla poprawnej kompensacji przyrostów objętości wody w układzie dolnego i górnego źródła zastosowano przeponowe naczynia wzbiorcze.

Należy wymienić naczynie przeponowe układu grzewczego o pojemności 140l., naczynia przeponowe dla każdej z pomp ciepła o pojemności 12l., naczynie solarne i zimnej wody.

Należy uzupełnić oraz wymienić nie działającą aparaturę służącą do pomiaru ciśnienia i temperatury zgodnie ze schematem i zestawieniem materiałów.

8. Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Wszystkie elementy stalowe projektowanego dolnego i górnego źródła należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie zewnętrzne przeznaczone do malowania należy oczyścić do 3-go stopnia czystości zgodnie z PN-70/M-97050. Powierzchnię oczyszczoną dokładnie odkurzyć. Powierzchnie zatłuszczone odtłuścić stosując rozpuszczalniki organiczne. Malowanie zacząć nie później niż 6 godz. od momentu zakończenia czyszczenia. Malować dwukrotnie farbą antykorozyjną. Prace antykorozyjne wykonać zgodnie z zaleceniami „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich w budownictwie” nr 191, - wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Klasa staranności wykonania pokrycia min. 2 wg PN-70/H-97070.

9. Izolacje

Wszystkie przewody – projektowane i istniejące - w pomieszczeniu wężła ciepłego pomp ciepła należy zaizolować termicznie izolacją kauczukową o grubości 20mm. Istniejące stare izolacje należy zdemontować a rurociągi oczyścić.

Na izolacjach wszystkich przewodów należy zaznaczyć kierunki przepływu używając do tego strzałek w odpowiednich kolorach. Legendę oraz schemat technologii należy umieścić w widocznym miejscu na ścianie pomieszczenia.

10. Uwagi końcowe

W celu poprawnego zapoznania się z zakresem prac konieczna jest wizja lokalna na obiekcie.

Dobre urządzenia należy traktować jako przykładowe, dopuszcza się stosowanie zamienników przy zachowaniu równoważnych parametrów technicznych. **Parametry określające równoważność urządzeń podano w zestawieniu materiałów.**

Podczas prac przestrzegać aktualnych przepisów BHP i p.poż. Montaż urządzeń technologicznych należy wykonywać uwzględniając wytyczne dokumentacji techniczno-ruchowych dostarczanych przez poszczególnych producentów, z uwzględnieniem wymagań technicznych i gwarancyjnych.

Próby i odbiory należy przeprowadzić według obowiązujących norm i przepisów.

11. Zestawienie dodatkowych materiałów

Lp.	Nr na rys.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jedn.
DOLNE ŹRÓDŁO POMP CIEPŁA				
1	1.1	Wymiennik ciepła płaszczowo-rurowy typu X(K) 14.163.10. Wykonany ze stali nierdzewnej 1.4404 Powierzchnia wymiany ciepła: minimum 18,2m ² Średnica rurki: 10mm (karbowana) Strona rurek: spadek ciśnienia 29,6kPa dla Q=19,3m ³ /h Strona płaszcza: spadek ciśnienia 1,1kPa dla Q=25,7m ³ /h	3	szt.

		Kołnierze DN100 Izolacja wymiennika fabryczna.		
2	1.2	Separator powietrza i zanieczyszczeń z izolacją do wychwywania mikro-pęcherzy powietrza typ SPIROVENT DN80	3	szt.
3	1.3	Termometr tarczowy 0-60°C	6	szt.
4	1.4	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 ¾", ciśnienie otwarcia p=0,3MPa	3	szt.
5	1.5	Naczynie wzbiorcze przeponowe NG12 o pojemności 12l. w komplecie ze złączem SU umożliwiającym opróżnienie i obsługę naczyń	3	kpl.
6	1.6	Termometr elektroniczny zakres od -10 do +50; dokładność wskazań 0,2°C; zasilany 230V typ DT-20 z sondami	2	szt.
7	1.7	Manometr tarczowy 0-2bar, fi100	3	szt.
GÓRNE ŹRÓDŁO POMP CIEPŁA				
8	2.1	Filtr skośny do wody DN65	3	szt.
9	2.2	Pompa obiegowa górnego źródła: Q=19m3/h, H=6m, 1~230V, np. typu Wilo Stratos 50/1-12; 500W z falownikiem	3	szt.
10	2.3	Zawór zwrotny grzybkowy DN50 kołnierzowy, Kv=99m3/h	3	szt.
11	2.4	Zawór 3-drogowy przełączający DN50, Kvs=49m3/h. Typ R3050-S4 z siłownikiem typu NR230A	1	kpl.
12	2.5	Zawór odcinający DN65	1	szt.
13	2.6	Zawór odcinający kołnierzowy DN100	4	szt.
14	2.7	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 1", ciśnienie otwarcia p=0,3MPa	1	szt.
15	2.8	Naczynie wzbiorcze przeponowe NG140 o pojemności 140l w komplecie ze złączem SU umożliwiającym opróżnienie i obsługę naczyń	1	kpl.
16	2.9	Zbiornik buforowy w izolacji o pojemności 1500l . np. typu SBP1500E we izolacji o grubości 110mm,, przyłącza DN80	1	kpl.
17	2.10	Automatyczny odpowietrznik ½"	1	szt.
18	2.11	Czujnik bufora regulatora CD60	6	szt.
19	2.12	Czujnik zewnętrzny regulatora CD60	3	szt.
20	2.13	Czujnik zbiornika c.w.u. regulatora CD60	1	szt.
INSTALACJA OGRZEWcza				
21	3.1	Wymiennik ciepła płaszczowo-rurowy typu HAD 12.114.10 z izolacją fabryczną. Powierzchnia wymiany ciepła: minimum 14,9m2 Wykonany ze stali nierdzewnej 1.4404 Średnica rurki: 10mm Objętość rurek: 19,3l. Objętość płaszcza: 55l. Przyłącza kołnierzowe DN125	1	szt.
22	3.2	Termometr tarczowy 0-60°C	4	szt.
23	3.3	Termomanometr 0-100°C, 0-4bar	1	szt.
24	3.4	Wymiennik ciepła płaszczowo-rurowy typu HAD 9.88.08.85 z izolacją fabryczną. Powierzchnia wymiany ciepła: minimum 6,2m2 Wykonany ze stali nierdzewnej 1.4404 Średnica rurki: 8mm Objętość rurek: 8,2l. Objętość płaszcza: 525l.	1	szt.

		Przyłącza kołnierzowe DN100		
25	3.5	Sterownik z czujnikiem (tzw. podłogowym) do sterowania pompą podgrzewu wymiennika W2 i W3; regulacja histerezy temperatury wody w basenie 0,5 lub 1,0°C, 230V/50Hz/10A, przekaźnikowe, beznapięciowe, SPST (zwierne), dokładność regulacji temp. 0,2st. C, wyświetlacz LCD i dioda LED, IP20 IIkl. izolacji np. Euroster Q1E	2	szt.
26	3.6	Elektroniczny programowalny sterownik do sterowania 2 obiegami grzewczymi i mieszaczem, 3 wyj. sterujące przekaźnikowe, 230V/50Hz/1A każde, zakres pom. temp. 0÷100st.C, graficzny, podświetlany wyświetlacz LCD, IP40 np. Euroster 12	1	szt.
PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ				
27	4.1	Zasobnik ciepłej wody użytkowej ze stali nierdzewnej z o pojemności 1500l. w izolacji z węzownicą o powierzchni 12m2 np. typu CombiVal CSR 1500 z przyłączami jak na schemacie	1	szt.
28	4.2	Zawór odcinający DN50	2	szt.
29	4.3	Zawór odcinający DN32	6	szt.
30	4.4	Zawór zwrotny grzybkowy DN32	1	szt.
31	4.5	Pompa ładująca o parametrach $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=4\text{m}$ np. Wilo-Yonos 25/1-6	1	szt.
32	4.6	Filtr siatkowy DN32	1	szt.
33	4.7	Naczynie wzbiorcze przeponowe solarne S80 o pojemności 80l w komplecie ze złączem SU umożliwiającym opróżnienie i obsługę naczynia	1	szt.
34	4.9	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115, 1", 6bar	1	szt.
35	4.10	Naczynie wzbiorcze przeponowe DE100 o pojemności 100l w komplecie ze złączem SU umożliwiającym opróżnienie i obsługę naczynia	1	szt.
RUROCIĄGI				
36	-	Rura stalowa DN100	20	m.
37	-	Rura stalowa DN50	28	m.
38	-	Rura stalowa DN32	17	m.
IZOLACJE				
39	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN100)	58+20	m.
40		Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN65)	12	m.
41	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN50)	30+28	m.
42	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN40)	16	
43	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN32)	10+17	m.
44	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal DN25)	10	m.
45	-	Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal ocynkowana $\phi 65$)	45	m.
46		Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal ocynkowana $\phi 32$)	45	m.
47		Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal ocynkowana $\phi 25$)	2	m.
48		Izolacja kauczukowa o gr. 20mm (na rurę stal ocynkowana $\phi 15$)	15	m.

Uwaga:

Wskazanie producenta lub nazwy wyrobu jest przykładowe.

Można zastosować materiały i urządzenia innych producentów o nie gorszej jakości zachowując wymagane parametry techniczne.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. Nr 243 z 23.12.2010r. poz. 1623 z późn. zm.) oświadczam, że:

PROJEKT MODERNIZACJI – PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY DLA TECHNOLOGII I POTRZEB SOCJALNYCH BASENU

przy ul. Witczaka w Jastrzębiu-Zdroju

sporządzony w sierpniu 2016 r.,

Inwestor: Urząd Miasta Jastrzębie-Zdrój, Al. J. Piłsudskiego 60, 44-335 Jastrzębie-Zdrój

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

1. mgr inż. Wiesław Kapica
upr. nr SLK/5372/PWBS/15