

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM I/I

Montaż aerothermalnej pompy ciepła w hali „Pompowni III stopnia”

Branża: INSTALACJE SANITARNE (IS) INSTALACJE ELEKTRYCZNE (IE)

Obiekt: Budowa i montaż paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy do 1000kW, montowanych na stelażach o konstrukcji stalowej o wysokości do 3m oraz panelami na istniejących zbiornikach i budynkach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną; dz. nr ew. 1647/7, 1650, 1653 obr. 0014 Białystok
Montaż aerothermalnej pompy ciepła w hali „Pompowni III stopnia”

Inwestor: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.,
ul. Młynowa 52/1, 15-404 Białystok

Adres: Białystok, ul. Wysockiego 160
jedn. ew. 1647/7, 1650, 1653 obr. 0014 Białystok

Projektant: inż. Mirosław Stefanowicz (IS)
Upr. B/ 217/ 82, B/ 276 / 89

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski (IE)
Upr. B/ 5 / 01

mgr inż. JANUSZ TOPOLSKI
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych, elektroenergetycznych
i ew. I. B/501

Opracował: mgr inż. Grzegorz Bogojło
Upr. B/ 16 / 88

mgr inż. Radosław Zgiet

Białystok rew. 3 | 31.08.2020r

SPIS ZAWARTOŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. SKRÓCONY OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	3
2.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:.....	3
2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU	3
3. KLAUZULA O ZASTOSOWANYCH MATERIAŁACH	4
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	4
5. OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA	4
5.1. PODSTAWA JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNEJ	5
5.2. MONTAŻ JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNEJ I WEWNĘTRZNEJ	5
5.3. POŁĄCZENIA INSTALACJI FREONOWEJ.....	5
5.4. POŁĄCZENIA KABLOWE	6
5.5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	6
5.6. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	6
6. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC	6
7. OBLICZENIA TECHNICZNE	8
7.1. OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC GRZEWczą ORAZ ILOŚCI ENERGII NA POTRZEBY GRZEWcze	8
7.2. DOBÓR URZĄDZEŃ.....	8
7.3. OBLICZENIE UZYSKANYCH EFEKTÓW ENERGETYCZNYCH	8
7.4. OBLICZENIA INSTALACJI EL.	8
7.5. WYNIKI OBLICZEŃ.....	8
8. UWAGI KOŃCOWE	10
9. ZAŁĄCZNIKI	10
10. RYSUNKI TECHNICZNE SZT. 2.....	10

1. Podstawa opracowania

- Informacje Inwestora
- Projekt wykonawczy przebudowy budynku pompowni PROKON 2015r.
- Obowiązujące przepisy i normy:
 - Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
 - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r.– Prawo Energetyczne.
 - Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii.

2. Skrócony opis przedsięwzięcia

2.1. Przedmiot i zakres opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

Montaż aerothermalnej pompy ciepła w hali „Pompowni III stopnia.

Zakres opracowania obejmuje:

- Urządzenia związane z projektowaną pompą ciepła
 - Jednostka zewnętrzna
 - Jednostki wewnętrzne
 - Podłączenie i zasilanie

2.2. Charakterystyka układu

- napięcie znamionowe przyłączenia zakładu 15kV
- napięcie znamionowe przyłączenia elektrowni 400V
- moc przyłączeniowa 1200kW
- zużycie energii elektrycznej przez Odbiorcę w 2018 roku 2781,615MWh/rok
- Moc demontowanych urządzeń grzewczych 40kW
- Moc projektowanych aerothermalnych pomp ciepła 20kW (chłodnicza/ciepła)
- Redukcja zużycia energii elektrycznej 16,927MWh/rok
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.

3. Klauzula o zastosowanych materiałach

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. nr 2017, poz. 1332) oraz w celu szczegółowego, jednoznacznego i komplementarnego określenia minimalnych parametrów urządzeń wymaganych do zastosowania przez Zamawiającego i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Posługiwanie się nazwami producentów (produktów) ma wyłącznie charakter przykładowy

Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie materiałów i urządzeń równoważnych w stosunku do zaprojektowanych pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry nie gorsze niż przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach (w celu zapewnienia parametrów pracy całej Instalacji nie gorszych niż zaprojektowane).

4. Opis stanu istniejącego

Obecnie pomieszczenie pompowni III stopnia WOBI Pietrasze ogrzewane jest za pomocą dwóch nagrzewnic elektrycznych o mocy 20 kW każda. Załączenie ogrzewania następuje za pomocą termostatów.

5. Opis przedsięwzięcia

Projektuje się zmianę sposobu ogrzewania pompowni z ogrzewania elektrycznego za pomocą nagrzewnic, na ogrzewanie za pomocą aerotermalnej pompy ciepła.

Dane techniczne pomp ciepła:

- Jednostka zewnętrzna o mocy grzewczej nominalnej (-25°C) 20 kW o wsp. COP>5,1, przystosowane do strefy klimatycznej IV potwierdzone kartą katalogową – 1 kpl
- Jednostka wewnętrzna naścienna szt. 4.
- Instalacja freonowa z rur miedzianych pokrytych farbą podkładową dedykowaną do miedzi i farbą ochronną (druga warstwa).
- Układ sterowania pompy ciepła powietrze-powietrze z czujnikiem temperatury zewnętrznej (sterowanie pogodowe).
- Pompa ciepła wyposażona w styki bezpotencjałowe sygnalizująca pracę i awarię poszczególnych jednostek.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze powietrze – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	Min 20kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	Max 5kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	Min 5,1
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	Min 20kW
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	Min 4,7
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 78 dB(A)
8	Zastosowana technologia	Inwerter
9	Ilość obiegów chłodniczych	1
10	Ilość sprężarek	1
11	Zakres temperatur powietrza zewnętrznego	- 25°C do 48°C chłodzenie - 30°C do 24°C grzanie
12	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego zadawania parametrów
13	Czynnik chłodniczy	R 410A
14	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny - zgodność z CE - certyfikat Eurovent - atest PZH

5.1. Podstawa jednostki zewnętrznej

Podstawę jednostki zewnętrznej wykonać w formie prefabrykatu betonowego o grubości min 20cm, wymiarach ~150x100cm.

5.2. Montaż jednostki zewnętrznej i wewnętrznej

Posadowienie jednostki zewnętrznej na przygotowanej podstawie betonowej oraz montaż naściennych jednostek wewnętrznych przeprowadzić zgodnie z DTR Producenta

5.3. Połączenia instalacji freonowej

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym, co naj-

mniej 0,3% – w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu

5.3.1. Izolacje rurociągów

Zgodnie z Załącznikiem 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie grubości izolacji zależy od średnicy rurociągu (przewodność warstwy izolacyjnej nie większa niż 0,035 W / m K) :

- a) średnica wewnętrzna rurociągu do 22 mm – grubość izolacji 20 mm;
- b) średnica wewnętrzna rurociągu od 22 mm do 35 mm – grubość izolacji 30 mm;
- c) średnica wewnętrzna rurociągu od 35 mm do 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rurociągu

5.4. Połączenia kablowe

Od rozdzielnicy RNN w budynku do jednostki zewn. PC zostaną poprowadzone linie kablowe YKXs 5x16mm². Kabel prowadzić w korytkach kablowych FeZn z pokrywą.

W rozdzielnicy RNN jednostka zewnętrzna PC ma własne pole z zabezpieczeniem nadprądowym – NH00 3xgG63A.

Do jednostek wewnętrznych zasilanie doprowadzić z jednostki zewnętrznej równoległe z prowadzoną inst. cieplną. Przewody prowadzić w rurce RB32.

Połączenia elektryczne pomiędzy jednostkami wykonać wg Instrukcji obsługi i DTR urządzenia"

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Po zamontowaniu rozdzielnicy i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

5.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Zamontować ochronniki klasy I+II w miejscu wejścia przewodów zasilających jedn. zewn. do budynku.

6. Warunki wykonywania prac

Zadanie inwestycyjne prowadzone będzie w pobliżu czynnych i eksploatowanych urządzeń. Prace należy wykonywać z zachowaniem wszelkich

reguł bezpieczeństwa, a wszystkie wyłączenia i długość przerw beznapięciowych koordynować z przedstawicielami Inwestora.

7. Obliczenia techniczne

7.1. Obliczenie zapotrzebowania na moc grzewczą oraz ilości energii na potrzeby grzewcze

Obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o program OZC firmy SANKOM. Wyniki obliczeń przedstawiają się następująco:

- Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc grzewczą – 18,8 kW
- Roczne zużycie energii cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 23.104,0 kWh

7.2. Dobór urządzeń

Na podstawie dokonanych obliczeń dobrano układ pompy ciepła składającą się z:

- Jednostka zewnętrzna o mocy nominalnej (-25°C) 20 kW o wsp. COP>5,1, przystosowane do strefy klimatycznej IV potwierdzone kartą katalogową – 1 kpl
- Jednostka wewnętrzna – 4 kpl
- Instalacja freonowa

7.3. Obliczenie uzyskanych efektów energetycznych

Obliczeniowe roczne zużycie energii na potrzeby grzewcze wynosi 23.104 kW. Przy średniorocznym COP zastosowanej pompy ciepła wynoszącym 5,1 (SCOP 4,57) zużycie energii elektrycznej wyniesie nie więcej niż zakładane 6.177 kWh (możliwe 4530kWh)

Redukcja zużycia energii elektrycznej na ogrzewanie pompowni wyniesie więc $23.104 - 6.177 = \mathbf{16.927 \text{ kWh}}$.

7.4. Obliczenia instalacji el.

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń.

Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- prąd zwarcia 1-fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia

Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

7.5. Wyniki obliczeń.

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów.
Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciąż-

- żalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Z_s .

8. Uwagi końcowe

1. Całość robót instalacyjno-sanitarnych wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364-xx-xxx i Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 „Instalacje elektryczne”
3. Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i sanitarnych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
4. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
5. Przed odbiorem technicznym i uruchomieniem urządzeń pozostających w eksploatacji odbiorcy należy opracować i Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń. Instrukcję przygotowuje wykonawca robót.
6. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zlecniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
 - protokół badań rezystancji izolacji,
 - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - protokół uruchomienia instalacji pompy ciepła przez autoryzowany serwis
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych,
 - Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń
 - dostarczyć szczegółowy schemat połączeń elektrycznych pomiędzy jednostkami wykonany jako projekt powykonawczy.
 - dostarczyć protokoły pomiarów ochrony przeciwporażeniowej oraz wykonanych połączeń wyrównawczych.
 - po konfiguracji dostarczyć zestawienie parametrów które zostały ustawione (wszystkie parametry które zostały zmienione od ustawień fabrycznych)

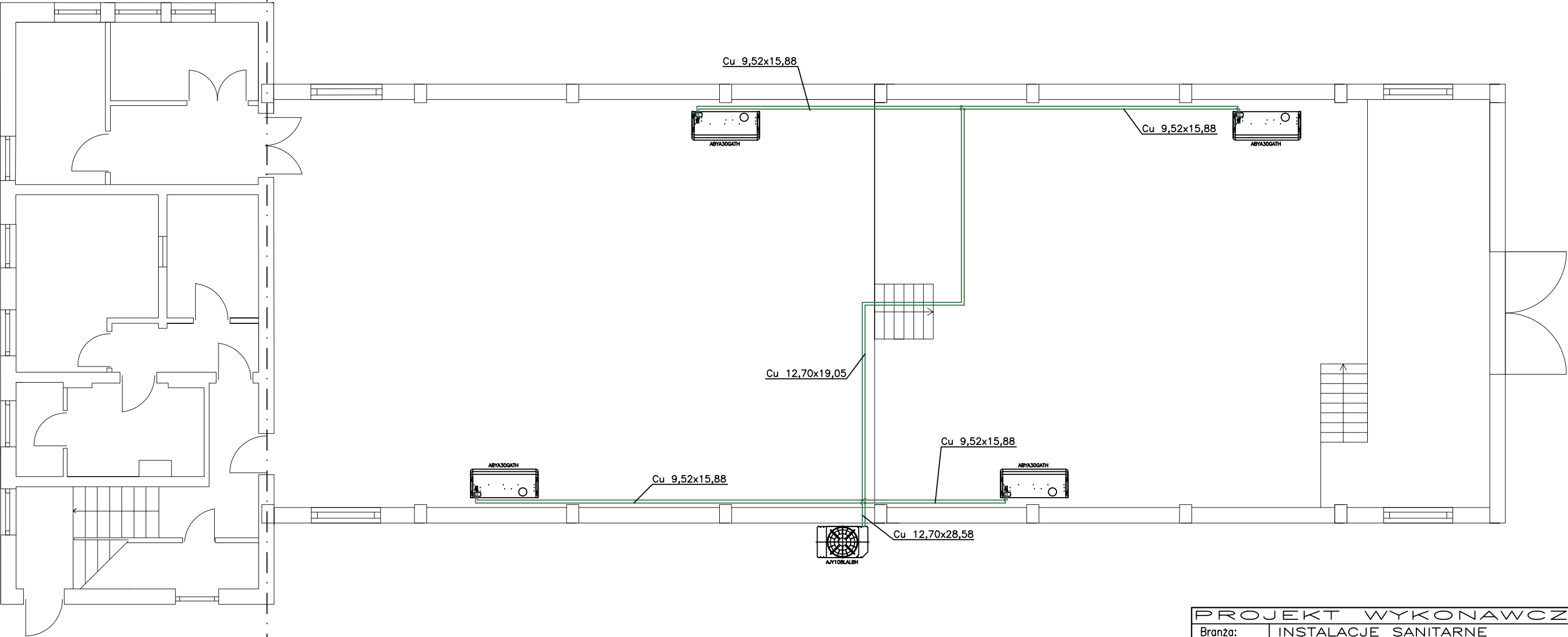
9. Załączniki

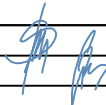
zał. nr 1. Zaświadczenie o przynależności do PIIB i kopia uprawnień projektanta,

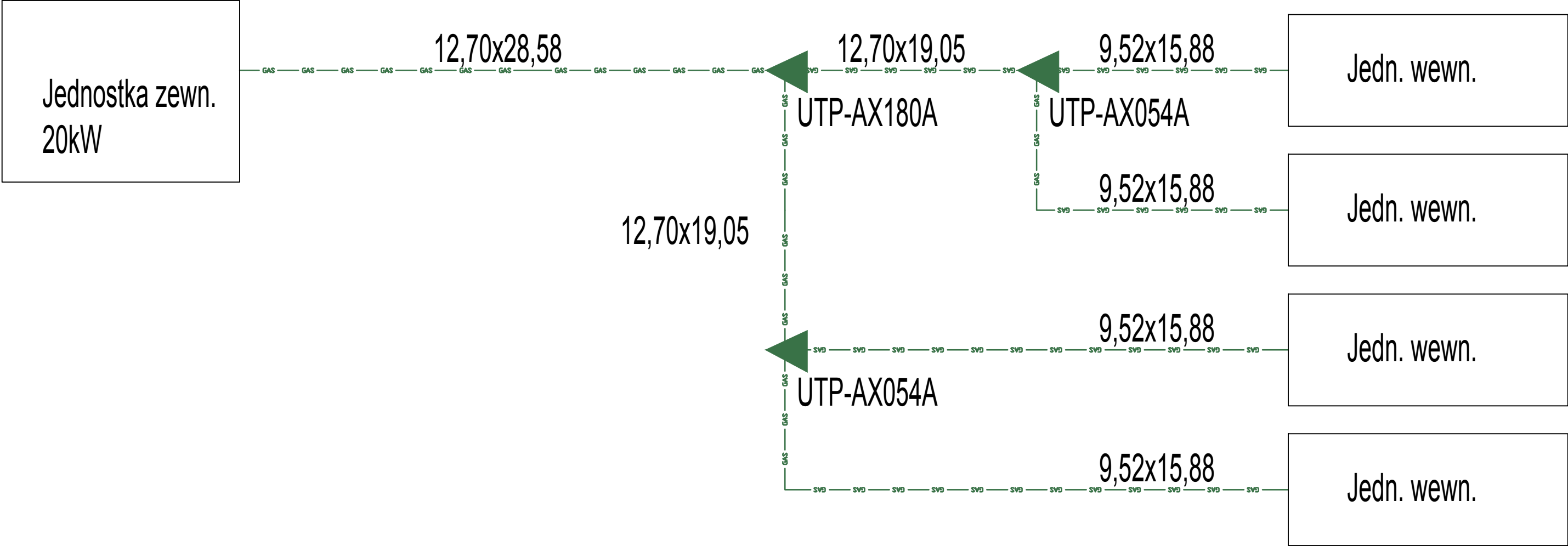
10. Rysunki techniczne szt. 2

Rys.	IS01	RZUT POMIESZCZENIA HALI „POMPOWNI III STOPNIA”.
Rys.	IS02	SCHEMAT PODŁĄCZENIA URZĄDZEŃ

POZA
ZAKRESEM
OPRACOWANIA



PROJEKT WYKONAWCZY			
Branża:	INSTALACJE SANITARNE		
PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 85 7474458			RYS. NR ISO1
			ARKUSZ NR 1
Nazwa rysunku:	RZUT POMIESZCZENIA HALI "POMPOWNI III STOPNIA"		
Obiekt:	Budowa i montaż paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy do 1000kW, montowanych na stelażach o konstrukcji stalowej o wysokości do 3m oraz panelami na istniejących zbiornikach i budynkach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną; dz. nr ew. 1647/7, 1650, 1653 obr. 0014 Białystok Montaż aerotermalnej pompy ciepła w hali "Pompowni III stopnia"		
Inwestor:	Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. 15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1		
Projektant:	inż. Mirosław Stefanowicz BI/276/89		Skala: 1:100
Opracowanie:	mgr inż. Grzegorz Bogojto BI/16/88		
	mgr inż. Radosław Zgiet		
Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r		Data: rew.3 31.08.2020r	



PROJEKT WYKONAWCZY			
Branża:		INSTALACJE SANITARNE	
PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 85 7474458		RYS. NR IS02	
		ARKUSZ NR 1	
Nazwa rysunku:		SCHEMAT PODŁĄCZENIA URZĄDZEŃ	
Obiekt:		Budowa i montaż paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy do 1000kW, montowanych na stelażach o konstrukcji stalowej o wysokości do 3m oraz panelami na istniejących zbiornikach i budynkach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną; dz. nr ew. 1647/7, 1650, 1653 obr. 0014 Białystok Montaż aerotermalnej pompy ciepła w hali "Pomowni III stopnia"	
Inwestor:		Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. 15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1	
Projektant:		inż. Mirosław Stefanowicz BI/276/89	Skala: —
Opracowanie:		mgr inż. Grzegorz Bogojto BI/16/88	
		mgr inż. Radosław Zgiet	
Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r		Data: rew.3 31.08.2020r	