

## Opis przedmiotu zamówienia

### Część nr I – Dostawa sprzętu do laboratorium odnawialnych źródeł energii.

**Legenda:**

1. Oferowany przedmiot zamówienia musi być zgodny z opisem, oraz fabrycznie nowy.
2. Parametry minimalne są warunkami granicznymi tzn. niespełnienie któregokolwiek z wymienionych parametrów (poprzez wpisanie w rubryce „Wykonawca oferuje” wyrazu „NIE”), będzie skutkowało odrzuceniem oferty. Jeśli Wykonawca nie wypełni którejkolwiek pozycji w kolumnie „Wykonawca oferuje (wypełnić TAK lub NIE)” Zamawiający uzna, że Wykonawca oferuje dany parametr zgodny z opisem.

L.p.	Parametry minimalne	Wykonawca oferuje (wypełnić TAK lub NIE)
<b>1. Ogniw paliwowe - 1 szt.</b>		
<i>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</i>	..... (wypełnić)	
<i>Producent</i>	..... (wypełnić)	
<i>Parametry nie gorsze niż:</i>		
1)	<p>Stanowisko dydaktyczne służące do nauki o zasadach działania i właściwościach systemów ogniw paliwowych oraz generatora wodoru. Ogniw paliwowe posiadające modułową budowę z indywidualnym rozmieszczeniem każdego elementu, obciążenie elektryczne, generator wodoru oraz program do wykonywania eksperymentów.</p> <p>Stanowisko dydaktyczne powinno służyć do nauki o zasadach działania i właściwościach ogniw paliwowych różnych typów: SOFC, PEM, metanolowe, etanolowe. Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie niezbędne urządzenia do przeprowadzenia eksperymentów tj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Budowa, zasada działania i charakterystyki elektrolizera i ogniw paliwowych: PEM, SOFT, metanolowego i etanolowego.</li> <li>- Wydajność Faradaya i wydajność energetyczna elektrolizera oraz ogniwa paliwowego</li> <li>- Szeregowe i równoległe połączenia ogniw paliwowych</li> <li>- Produkcja wodoru przy pomocy ładowarki wodorowej</li> <li>- Przechowywanie wodoru w akumulatorze wodorowym</li> </ul>	<p style="text-align: center;">..... (wypełnić TAK lub NIE)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prawo elektrolizy Faradaya</li> <li>- Pierwsze prawo Faradaya podczas pracy ogniwa paliwowego</li> <li>- Zależność wydajności ogniwa metanolowego od stężenia metanolu</li> <li>- Wpływ ilości katalizatora na charakterystykę IU ogniwa paliwowego</li> <li>- Wpływ ilości dostarczanych gazów na charakterystykę IU ogniwa paliwowego</li> <li>- Wpływ całkowitego oporu na charakterystykę IU ogniwa paliwowego</li> </ul> <p>Wymagany jest zestaw opis wszystkich eksperymentów (ćwiczeń) w języku polskim.</p>	
<b>2. Aparatura do badań akustycznych - 1 szt.</b>		
<p><b>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</b></p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić)</p>	
<p><b>Producent</b></p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić)</p>	
<p><i>Parametry nie gorsze niż:</i></p>		
<p>1)</p>	<p>Miernik poziomu dźwięku 1 klasy pomiarowej zgodny z normami IEC 61672-1, IEC 60651 oraz IEC 61260.</p> <p>Szumy własne nie większe niż 20 dBA</p> <p>Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego co najmniej 135 dB</p> <p>Komunikacja z komputerem za pomocą USB 2.0</p> <p>Zapis danych na karcie pamięci SD</p> <p>Filtry 1/1 oktawy dla zakresu co najmniej 5 Hz do 16 kHz</p> <p>Filtry 1/3 oktawy dla zakresu co najmniej 3 Hz do 20 kHz</p> <p>Możliwość pomiaru z równoczesnym zastosowaniem stałych czasowych F, S oraz I.</p> <p>Krzywe wagowe A, C oraz Z.</p> <p>Pomiary poziomów w funkcji czasu z krokiem co najmniej 50 ms.</p> <p>Funkcja markerów do oznaczania zdarzeń akustycznych.</p> <p>Funkcja nagrywania dźwięku.</p> <p>Wbudowany moduł pomiaru czasu pogłosu T20 oraz T30.</p> <p>Wewnętrzny generator szumu.</p> <p>Wbudowany moduł do wyznaczania izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych zgodnie z ISO 140, ISO 717 oraz ISO 10052. Miernik ma dokonywać obliczeń i wyświetlać wynik na ekranie.</p> <p>Wbudowany moduł do pomiarów zrozumiałości mowy STIPA. Miernik ma dokonywać obliczeń i wyświetlać wynik na ekranie.</p> <p>Wbudowany moduł FFT dla zakresu co najmniej 5 Hz do 8 kHz.</p> <p>Wbudowany moduł do pomiarów mocy akustycznej zgodnie z ISO 3746.</p> <p>Miernik ma dokonywać obliczeń i wyświetlać wynik na ekranie.</p> <p>Opcje wyzwalania pomiaru oraz nagrywania dźwięku typu „trigger”.</p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić TAK lub NIE)</p>

<b>3. Turbina gazowa - 1 szt.</b>		
<b>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</b>	..... (wypełnić)	
<b>Producent</b>	..... (wypełnić)	
<b>Parametry nie gorsze niż:</b>		
1)	<p>Sterowana komputerowo osiowa turbina gazowa / Silnik odrzutowy  Model dydaktyczny turbiny gazowej i silnika odrzutowego na paliwo -gaz  płynny</p> <p><b>SPECYFIKACJA</b></p> <p>1 Jednostka:</p> <p>Sterowana komputerowo.</p> <p>Turbina gazowa osiowa (turbina reakcyjna) składająca się z:</p> <p>Sprężarki radialnej.</p> <p>Komory spalania.</p> <p>Turbiny osiowej rozprężnej.</p> <p>Komputerowo sterowany silnik odrzutowy turbiny z regulacją prędkości.</p> <p>Komputerowy system rozruchowy składający się z:</p> <p>Silnika elektrycznego.</p> <p>Świecy zapłonowej do zapłonu.</p> <p>Kontrolowany komputerowo system zasilania paliwem składający się z:</p> <p>Pompy paliwowej.</p> <p>Zbiornik paliwa 5 l.</p> <p>Rura rozgałęźna gazów odlotowych i rury wydechowe z czujnikami do pomiaru przepływu, temperatury i ciśnienia gazów.</p> <p>Oprzyrządowanie:</p> <p>Czujniki temperatury na różnych etapach procesu mierzące:</p> <p>Temperaturę powietrza wlotowego.</p> <p>Temperaturę powietrza wlotowego w sprężarce.</p> <p>Temperaturę kadłuba.</p> <p>Temperaturę komory spalania.</p> <p>Temperaturę spalin.</p> <p>Czujnik prędkości do pomiaru szybkości obrotów wałka turbiny,</p> <p>Trzy czujniki ciśnienia do pomiaru:</p> <p>Ciśnienia w gazach odlotowych.</p> <p>Ciśnienia w sprężarce.</p> <p>Ciśnienia w komorze spalania.</p>	..... (wypełnić TAK lub NIE)

<p>Trzy czujniki przepływu do pomiaru:  Przepływu powietrza wlotowego.  Przepływu gazów spalinowych  Przepływu paliwa.</p> <p>Lokalna kontrola turbin poprzez elektronikę zainstalowaną w urządzeniu, która może:  Włączyć i zatrzymać turbinę.  Przyspieszyć lub zwolnić turbinę.  Wyświetlać prędkość turbiny.</p> <p>Jednostka zawierająca wszystkie wymagane środki bezpieczeństwa w celu zapewnienia bezpiecznej pracy:  Ekran ochronny zapewniający bezpieczne użytkowanie i obserwację ćwiczeń praktycznych.  Dwa przyciski zatrzymania awaryjnego.</p> <p>Kompletna jednostka zawierająca również:  Specjalistyczne oprogramowanie sterujące  Płytę akwizycyjną danych (co najmniej 250 KS / s, kilo próbek na sekundę).  Ćwiczenia, które uczą użytkownika, jak skalibrować czujniki i sprawdzić dokładności czujników przed wykonaniem pomiarów.  Oprogramowanie do tworzenia, edytowania i przeprowadzania ćwiczeń praktycznych, testów, egzaminów i obliczeń  Trzy poziomy bezpieczeństwa, jeden mechaniczny w urządzeniu, drugi elektroniczny w interfejsie sterowania oraz trzeci w oprogramowaniu sterującym.</p> <p>2 Interfejs sterowania:  Skrzynka interfejsu sterującego znajdująca się na przednim panelu.  Możliwość jednoczesnej wizualizacja w komputerze wszystkich parametrów pracy.  Możliwość kalibracji wszystkich czujników  Możliwość kontroli w czasie rzeczywistym z klawiatury komputera parametrów, w każdej chwili w trakcie pracy.</p> <p>3 Akwizycja danych:  Wejście analogowe: co najmniej 16 kanałów, Prędkość próbkowania co najmniej 250 KS / s, co najmniej 2 kanały o rozdzielczości 16 bitów,</p> <p>4 Kontrola komputerowa + pozyskiwanie danych + oprogramowanie do zarządzania danymi:  Pozwalające na zarządzanie, przetwarzanie, porównywanie i przechowywanie danych.</p>	
---	--

<p>Umożliwiającej rejestrację stanu i tworzenia wykresów graficznych w czasie rzeczywistym.</p> <p>Oprogramowanie umożliwiające nauczycielowi modyfikowanie parametrów pracy</p> <p>Pozwalające 30 osobom wizualizować jednocześnie wszystkie wyniki w czasie pracy</p> <p>5 Kable i akcesoria, do normalnej pracy.</p> <p>6 Instrukcje do obsługi i ćwiczeń: Instrukcje do obsługi i konserwacji,.</p> <p><b>ĆWICZENIA I PRAKTYCZNE MOŻLIWOŚCI WYKONANIA Z GŁÓWNYMI ELEMENTAMI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie turbin gazowych.</li> <li>2.- Funkcjonowanie i działanie turbiny gazowej jako silnik odrzutowy.</li> <li>3. - Określenie zużycia paliwa.</li> <li>4. - Określenie stosunku powietrza i paliwa.</li> <li>5. - Zapisanie odpowiednich parametrów turbin.</li> <li>6. - Określenie skuteczności sprężarki.</li> <li>7. - Określenie napędu turbiny.</li> <li>8. - Określenie skuteczności turbiny gazowej.</li> <li>9.- Określenie krzywych charakterystycznych turbin gazowych.</li> <li>10. - Określenie stopnia sprężania sprężarki w różnych reżimach oporu.</li> <li>11. - Określenie specyficznego zużycia turbin gazowych.</li> <li>12. - Badanie systemów bezpieczeństwa w eksploatacji turbiny gazowej.</li> </ol> <p>Dodatkowe możliwości praktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Kalibracja czujników.</li> </ol> <p>7 Interaktywny system wspomaganie komputerowego.</p> <p>Kompletny pakiet oprogramowania składający się z oprogramowania całkowicie zintegrowanego z oprogramowaniem dla studentów, oraz oprogramowania dla studentów. Oba ze sobą połączone, tak aby nauczyciel w każdej chwili wiedział, jaka jest teoretyczna i praktyczna wiedza studentów.</p> <p>Aplikacja, która pozwala Instruktorowi rejestrować uczniów, zarządzać i przypisywać zadania zespołom roboczym, tworzyć własne treści do ćwiczeń praktycznych, wybrać jedną z metod oceny, aby sprawdzić wiedzę Studenta i monitorować postępy związane z planowanymi zadaniami dla indywidualnych studentów, grup roboczych, jednostek, dzięki czemu nauczyciel może w czasie rzeczywistym poznać poziom zrozumienia każdego ucznia w klasie.</p> <p>Oprogramowanie dla nauczyciela: Cechy:</p>	
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zarządzanie bazą danych użytkowników.</li> <li>• Administrowanie i przydzielanie grup roboczych, zadań i szkoleń.</li> <li>• Tworzenie i integracja ćwiczeń praktycznych i zasobów multimedialnych.</li> <li>• Niestandardowe opracowanie metod oceny.</li> <li>• Tworzenie i przydzielanie formuł i równań.</li> <li>• generowanie raportów, monitorowanie postępów użytkowników i statystyki.</li> </ul> <p>Oprogramowanie dla studentów:</p> <p>Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość wykonywania ćwiczeń praktycznych,</li> <li>• Możliwość testowania poprawności pracy.</li> <li>• Publikowanie raportów.</li> </ul> <p>8 System Symulacji błędów.</p> <p>System Symulacji błędów - pakiet oprogramowania, który symuluje kilka błędów w dowolnej jednostce sterowanej komputerem , polegający na powodowaniu kilku błędów w normalnej pracy urządzenia. Student musi je znaleźć i rozwiązać.</p> <p>Możliwość symulacji kilku rodzajów usterek, które można pogrupować w następujących sekcjach:</p> <p>Usterki mające wpływ na pomiar czujników</p> <p>Uchybienia siłowników</p> <p>Błędy w wykonywaniu kontroli</p> <p>Wady wł. / Wył.</p>	
--	--	--

**4. Aparatura do badania charakterystyki układów kogeneracyjnych - 1 szt.**

<p><b>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</b></p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić)</p>
<p><b>Producent</b></p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić)</p>

*Parametry nie gorsze niż:*

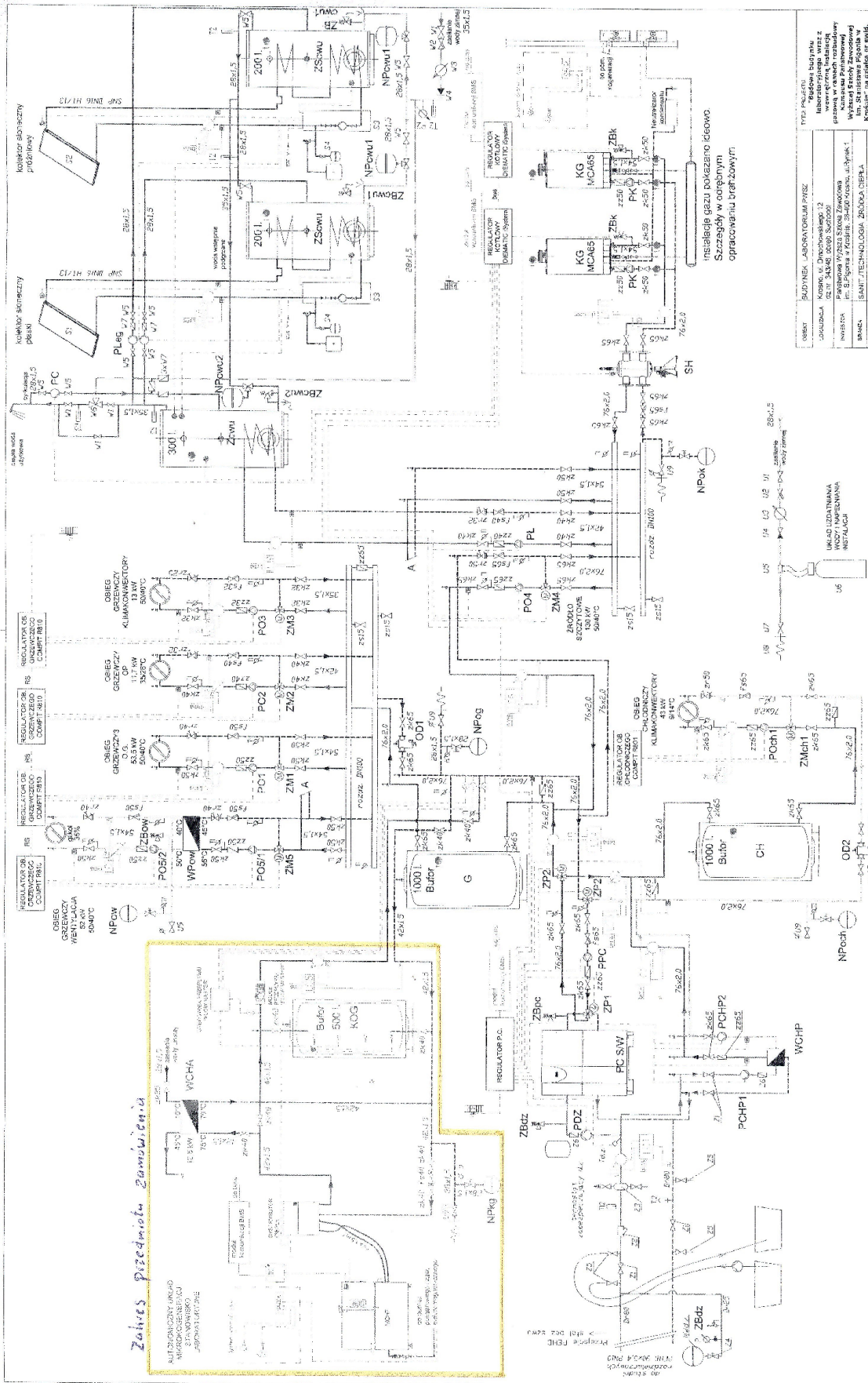
<p>1)</p>	<p>Zespół kogeneracyjny z odprowadzeniem spalin, składający się z silnika tłokowego spalinowego na gaz ziemny z generatorem energii elektrycznej. Kogenerator do produkcji energii elektrycznej, oraz ciepłej, składający się z jednostki kogeneracyjnej, dystrybutora ciepła, oraz panelu sterowania. Kogenerator o mocy modulowanej w zakresie co najmniej od 2,5 do 6 kW, mocy cieplnej nie mniejszej niż 13 kW, sprawności elektrycznej nie mniejszej niż 30%, sprawności cieplnej nie mniejszej niż 68%, sprawności całkowitej nie mniejszej niż 98%.</p> <p>Klasa efektywności nie gorsza niż A+++</p> <p>Kogenerator z możliwością zasilania również gazem LPG.</p>	<p>.....</p> <p>(wypełnić TAK lub NIE)</p>
-----------	--	--

	<p>Bufor ciepła o pojemności 500l. izolowany termicznie.</p> <p>Przyłączenie do sieci ciepłej wg schematów zamieszczonych pod tabelą.</p> <p>Rozruch technologiczny, oraz szkolenie personelu Zamawiającego.</p> <p>Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej wszystkie elementy niezbędne do instalacji, oraz podłączenia do istniejącej sieci ciepłej kogeneratora, oraz bufora, wg załączonych pod tabelą rysunków i schematów. Ponadto Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej koszty robocizny.</p> <p>Jeżeli na przedstawionym schemacie i rysunku nie uwzględniono jakichkolwiek elementów niezbędnych do podłączenia i prawidłowej pracy układu kogeneracyjnego, Wykonawca zobowiązany jest je uwzględnić w cenie ofertowej.</p>	
<b>5. Aparatura do badania sprawności energetycznej - 1 szt.</b>		
<p><b>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</b></p>	<p>.....</p> <p style="text-align: center;">(wypełnić)</p>	
<p><b>Producent</b></p>	<p>.....</p> <p style="text-align: center;">(wypełnić)</p>	
<p><i>Parametry nie gorsze niż:</i></p>		
<p>1)</p>	<p>Stanowisko do badania sprawności energetycznej zespołu elektromaszynowego w zespole prądnica – silnik asynchroniczny.</p> <p>Stanowisko składające się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prądnicy trójfazowej synchronicznej o mocy 1.2 do 2 kW, 400V, 50Hz</li> <li>- silnika asynchronicznego klatkowego o mocy 1.2 do 2kW, obroty dopasowane do obrotów prądnicy,</li> <li>- falownika stałomomentowego zasilany z sieci 3x400V o mocy w zakresie 3.2 do 4 kW,</li> <li>- układu obciążającego (np.: rezystory suwakowe lub rezystory + prostownik lub równoważne obciążenie rezystancyjne sterowane elektronicznie),</li> <li>- momentomierza i obrotomierza, zakresy pomiarowe dostosowane do możliwości systemu elektromaszynowego (prądnica, silnik). Dokładność pomiaru ok. 0.1%</li> </ul> <p>Stanowisko (zestaw elektromaszynowy) zamontowane na odpowiedniej ramie posadowionej na łapach wibroizolacyjnych.</p> <p>Stanowisko powinno mieć możliwość:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomiaru sprawności energetycznej systemu elektromaszynowego w zależności od obrotów i obciążenia,</li> <li>- Wyznaczania charakterystyki elektromechanicznej systemu wytwarzającego energię elektryczną,</li> <li>- sterowania funkcjami falownika (automatyczne zadawanie algorytmu pracy systemu)</li> </ul>	<p>.....</p> <p style="text-align: center;">(wypełnić TAK lub NIE)</p>





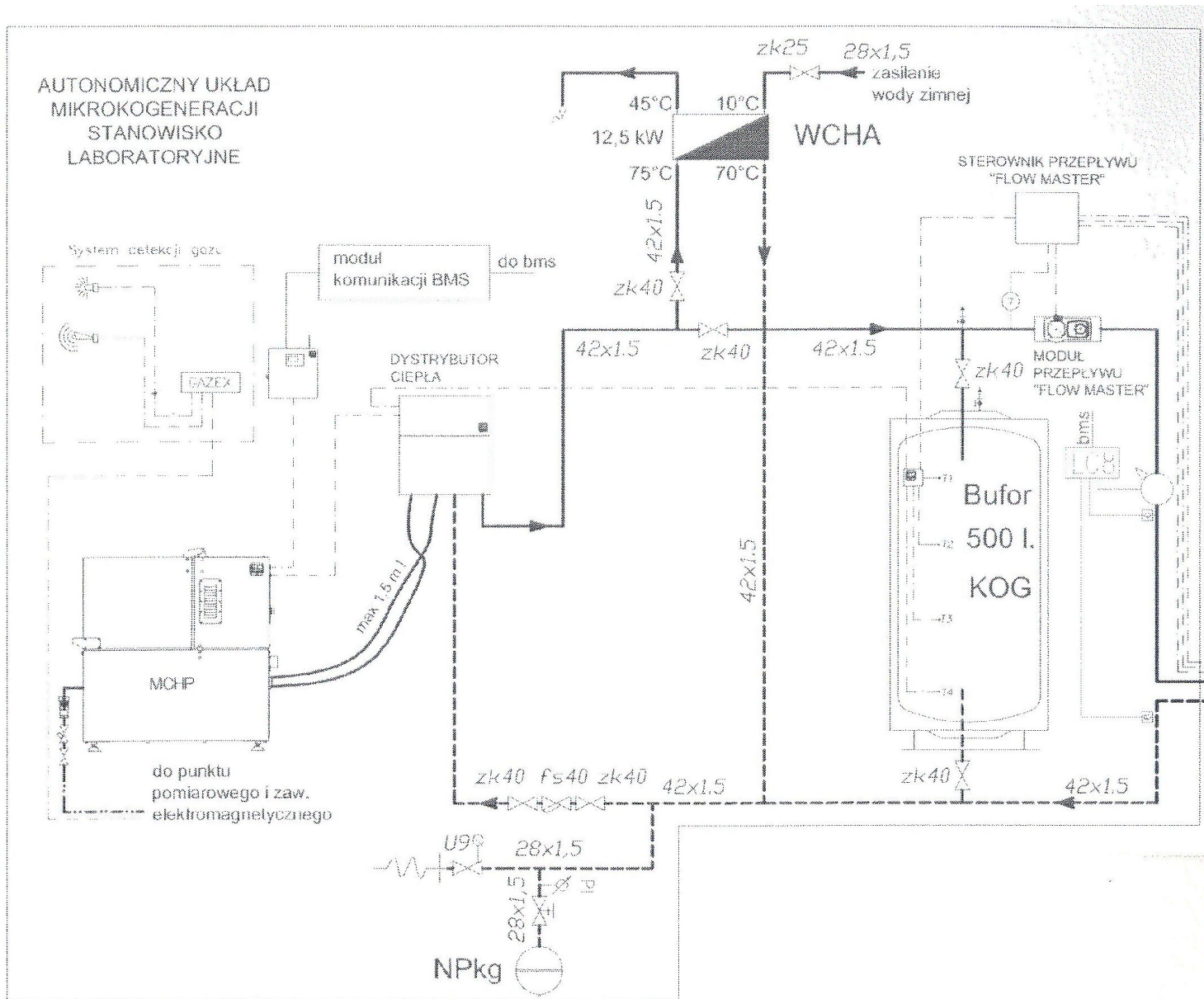




Załącznik do projektu instalacji

OBIEKT	SĄD POKR. LABORATORIUM PASZ
LOKALIZACJA	Końskie, ul. Działkowska 12
INWESTOR	OLIF S.A. ul. 30 Stycznia 10, 01-650 Warszawa
BRAMA	PROJEKT WYKONANIEC
DATA	01.2018
SKALA	1:1
WYKONAWCA	WYKONAWCA
NR PROJ.	ZC-1

- PC SW - Pompa ciepła solanka/woda rewersyjna gławcowo/chłodząca
- KG - Kocioł gazowy
- MCHP - Mikrokogeneratory gazowy
- SH - Sprężarka hydrauliczna
- PDZ - Pompa obiegowa dolnego źródła
- ZB - Zawór bezpieczeństwa
- NP - Naczynia wzbiorcze przepływowe
- CH - Bufor wody lodowej
- G - Bufor wody grzewczej
- KOG - Bufor kogeneracji
- WCHP - Wyładowanie chłodzenia pasywnego
- POX - Pompy obiegów ogrzewania
- PCent1 - Pompa obiegowa klimatyzacji (chłodzenie)
- PK - Pompa kotłowa
- PC - Pompa pompy ciepła
- PL - Pompa ładowania zasobnika
- PC - Pompa cyrkulacyjna
- ZCW - Zasobnik c.w.u.
- ZSOWU - Zasobnik wspólnego podgrzewu solanki c.w.u.
- WCHA - Wyładowanie chłodzenia awaryjnego kogeneracji
- NPow - Wyładowanie powietrza woda/gaz (c.w.u.)



Do wykonawstwa należy zastosować rury stalowe zewnętrznie ocynkowane łączone przez zaciskanie przy użyciu kształtek systemowych. Jako armaturę wodną wymykającą zastosować zawory kulowe śrubunkowe. Wszystkie rurociągi izolować cieplnie izolacją z pianki polietylenowej. Zalecane grubości izolacji dla przewodów wody grzewczej zgodnie z Dz.U.02.75.690:

....., dnia .....

(miejscowość)

.....  
**podpis osoby/osób uprawnionej**