

## Załącznik nr 2.7



### Charakterystyka sal wykładowych, pracowni i laboratoriów



Wykaz sal dydaktycznych Wydziału Infrastruktury i Środowiska, wykorzystywanych podczas zajęć dydaktycznych na kierunku Energetyka



Lp.	Sala nr	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Liczba miejsc	Wyposażenie
				R – rzutnik multimedialny T – tablica interaktywna K - klimatyzacja
1	E1	75	15	Rzutnik
2	Sala sem.	28	18	Rzutnik
3	D 1	246	180	Rzutnik, Klimatyzacja
4	D 2	43	32	Rzutnik
5	D 3	44	36	Rzutnik
6	D 4	35	30	Rzutnik
7	D 5	50	40	Rzutnik
8	D 6	44	36	Rzutnik
9	D 7	64	5	-
10	D 8	57	15	-
11	A 22	72	68	Rzutnik
12	A 23	49	40	Rzutnik
13	A 24	98	90	Rzutnik
14	A 26	45	12	Klimatyzacja
15	03	49	6	-
16	216	41	18	Tablica interaktywna



Wykaz laboratoriów wykorzystywanych w trakcie studiów na kierunku Energetyka przedstawiono na kolejnych stronach Załącznika:


Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>1. Laboratorium Analiz technicznych</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>1</b>	<p data-bbox="322 531 768 595" style="text-align: center;"><b>Porozymetr rtęciowy Quantachrome PoreMaster 33</b></p> 	<p data-bbox="835 571 1411 818">Pomiar porowatości (wewnątrz i zewnątrz ziarnowej) różnorodnych materiałów, określanie dystrybucji (rozkładu) wielkości porów, wyznaczanie objętości i powierzchni porów, wyznaczanie przepuszczalności materiału, pomiar gęstości rzeczywistej, wyznaczanie bazowego rozkładu wielkości cząstek.</p> <p data-bbox="835 863 1346 962">Badanie makroporowatości materiałów węglowych i innych porowatych substancji. Możliwość badania części mezoporów.</p>	<p data-bbox="1462 699 2011 834">Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Inżynieria warstwy fluidalnej, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>1. Laboratorium Analiz technicznych</b>			
<b>2</b>	<p data-bbox="331 325 748 389"><b>Wytrząsarka Retsch AS 200 wraz z zestawem znormalizowanych sit</b></p> 	<p data-bbox="831 596 1205 624">Analiza sitowa materiałów sypkich</p>	<p data-bbox="1458 539 2011 676">Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Inżynieria warstwy fluidalnej, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>3</b>	<p data-bbox="367 975 719 1038"><b>Piece, suszarki, młynki i wagi laboratoryjne</b></p> 	<p data-bbox="831 1142 1397 1241">Wyznaczanie zawartości popiołu, części lotnych i wilgoci próbek paliw stałych metodami wagowymi według obowiązujących norm.</p>	

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>1. Laboratorium Analiz technicznych</b>			
4	<p style="text-align: center;"><b>Analizator składu gazów MRU ECO3000</b></p> 	<p>Równoczesny pomiar składników spalin (m.in. CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) z wykorzystaniem sensorów elektrochemicznych i sensorów IR.</p>	
5	<p style="text-align: center;"><b>Spektrometr Lumex RA915+ wraz z przystawkami do oznaczania zawartości rtęci w ciałach stałych, cieczach i gazach</b></p> 	<p>Badanie zawartości rtęci w próbkach ciał stałych, cieczach, oraz gazach</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>2. Laboratorium Mechaniki Płynów</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>1</b>	<p><b>Stanowisko do badania wentylatora promieniowego oraz metod pomiaru ciśnień i wydatku objętościowego</b></p> 	Nie dotyczy	<p>Laboratorium z Mechaniki Płynów I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych</li> <li>• Pomiar strumienia objętości powietrza płynącego w kanale</li> <li>• Wyznaczanie charakterystyki przepływowej wentylatora promieniowego</li> <li>• Pomiar strumienia objętości różnymi przyrządami</li> </ul>
<b>2</b>	<p><b>Stanowisko do badania kryzy mierniczej, pompy, strat przy przepływie cieczy oraz metod pomiaru wydatku objętościowego</b></p> 	Nie dotyczy	<p>Laboratorium z Mechaniki Płynów I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar ciśnień przy użyciu manometrów cieczowych</li> <li>• Pomiar strumienia masy wody przy użyciu kryzy mierniczej</li> <li>• Wyznaczanie współczynnika strat liniowych <math>\lambda</math></li> <li>• Wyznaczanie współczynnika strat miejscowych <math>\xi</math></li> <li>• Wyznaczanie charakterystyk pompy UPE 32 – 120F Część I i część II</li> <li>• Badanie wymiennika ciepła przy przepływach laminarnych</li> </ul>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>2. Laboratorium Mechaniki Płynów</b>			
3		Nie dotyczy	Stanowisko pomiarowe do badania grzejników konwekcyjnych. Obecnie nie wykorzystywane
4		Nie dotyczy	Stanowisko pomiarowe do badania metod regulacji ciśnieniowej pionów grzewczych. Obecnie nie wykorzystywane



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>2. Laboratorium Mechaniki Płynów</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>5</b>		Nie dotyczy	Stanowisko pomiarowe do badania kondensacyjnego gazowego kotła grzewczego. Obecnie nie wykorzystane



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>3. Laboratorium analiz elementarnych</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Automatyczny kalorymetr izoperioboliczny IKA C2000 Basic</b></p> 	<p>Wyznaczanie ciepła spalania próbek paliw stałych (węgle kopalne, biomasa, paliwa odpadowe, itp.).</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Spektrometr podczerwieni z transformacją Fouriera Jasco FT/IR-6200</b></p> 	<p>Pomiary widm w podczerwieni IR w gazach, cieczech i ciałach stałych.</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>







Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>3. Laboratorium analiz elementarnych</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>1</b>	<p><b>Automatyczny analizator elementarny LECO TruSpec CHN/S</b></p> 	<p>Analiza zawartości węgla całkowitego, wodoru całkowitego, azotu całkowitego oraz siarki całkowitej w próbkach paliw stałych (węgle kopalne, biomasa, paliwa odpadowe, itp.).</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Technologie przetwarzania paliw, Termoliza odpadów</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>2</b>	<p><b>Stanowisko do badania węglowych ogniw paliwowych</b></p> 	<p>Układ pomiarowy umożliwia bieżącą rejestrację i archiwizację danych pomiarowych, w celu sporządzenia charakterystyk napięciowo-prądowych i charakterystyk mocy węglowych ogniw paliwowych dla różnych parametrów procesowych (różne paliwa; zmienne napowietrzanie, temperatura i skład elektrolitu, itp.).</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Ogniwa paliwowe</b> oraz realizacja prac dyplomowych</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>4. Laboratorium kotłów fluidalnych</b>			
Lokalizacja: ul. Brzeźnicka 60a, Częstochowa			
<b>1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Stanowiska modelowe kotłów fluidalnych</b></p> 	<p>Modele kotłów fluidalnych pozwalające na wizualizację przepływu gazu oraz materiału. W laboratorium prowadzone jest także fizyczne modelowanie przepływów dwufazowych gazu i materiału cyrkulującego.</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Inżynieria warstwy fluidalnej</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Stanowisko kolumny fluidalnej z pęcherzową warstwą fluidalną</b></p> 	<p>Analiza mechanizmów tworzenia pęcherzowej warstwy fluidalnej i wyznaczenie jej podstawowych parametrów</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Inżynieria warstwy fluidalnej</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń


			laboratoryjnych
<b>5. Laboratorium Metrologii Procesów Ciepłych</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<p><b>Analizator wielkości cząstek Malvern Mastersizer 2000</b></p> 	Badanie rozkładu uziarnienia próbek materiałów sypkich	Realizacja prac dyplomowych
<b>2</b>	<p><b>Analizator termograwimetryczny TGA/SDTA 851e</b></p> 	Analiza termograwimetryczna próbek stałych z użyciem gazów obojętnych	Realizacja prac dyplomowych

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5. Laboratorium Metrologii Procesów Ciepłych</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>3</b>	<p data-bbox="342 395 748 456"><b>Analizator termogravimetryczny TGA/DSC1</b></p> 	<p data-bbox="837 533 1375 593">Analiza termogravimetryczna próbek stałych z użyciem gazów obojętnych i reaktywnych</p>	<p data-bbox="1570 552 1917 579">Realizacja prac dyplomowych</p>
<b>4</b>	<p data-bbox="304 818 786 879"><b>Spektrometr podczerwieni FT-IR Nicolet iS10</b></p> 	<p data-bbox="837 1007 1335 1067">Pomiary widm próbek stałych o gazowych w podczerwieni</p>	<p data-bbox="1570 1023 1917 1050">Realizacja prac dyplomowych</p>


Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5. Laboratorium Metrologii Procesów Ciepłych</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
5	<p><b>Dwukolumnowa instalacja adsorpcji zmiennociśnieniowej PSA</b></p> 	<p>Badanie właściwości sorbentów stosowanych do oczyszczania gazów</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>
6	<p><b>Spektrometr masowy Pfeiffer Vacuum</b></p> 	<p>Badania wraz z potwierdzeniem obojętności struktury związków organicznych, jak i oznaczenia jakościowego oraz ilościowego określonych związków występujących w próbce</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5. Laboratorium Metrologii Procesów Ciepłych</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>7</b>	<p><b>Porozymetr rtęciowy Micromeritics AutoPore IV</b></p> 	<p>Pomiar porowatości (wewnątrz i zewnątrz ziarnowej) różnorodnych materiałów, określenie dystrybucji (rozkładu) wielkości porów, wyznaczenie objętości i powierzchni porów, wyznaczenie przepuszczalności materiału, pomiar gęstości rzeczywistej, wyznaczenie azowego rozkładu wielkości cząstek.</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>
<b>8</b>	<p><b>Spektrometr rentgenowski z dyspersją energii MiniPal 4</b></p> 	<p>Oznaczanie składu chemicznego paliw i odpadów</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>6. Laboratorium termodynamiki technicznej i podstaw techniki cieplnej/ Laboratorium technologii biopaliw</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Analizator LECO TruSpec CHN/S</b></p> 	<p>Analiza zawartości węgla całkowitego, wodoru całkowitego, azotu całkowitego oraz siarki całkowitej w próbkach paliw stałych (węgle kopalne, biomasa, paliwa odpadowe, itp.)</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Energetyczne wykorzystanie biomasy</b> oraz realizacja prac dyplomowych</p>
<b>2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Kalorymetr KL-11 Mikado</b></p> 	<p>Wyznaczanie ciepła spalania próbek paliw stałych (węgle kopalne, biomasa, paliwa odpadowe, itp.)</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Energetyczne wykorzystanie biomasy</b> oraz realizacja prac dyplomowych</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>6. Laboratorium termodynamiki technicznej i podstaw techniki cieplnej/ Laboratorium technologii biopaliw</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>3</b>	<p style="text-align: center;"><b>Suszarka próżniowa, Suszarka laboratoryjna SML, Piec laboratoryjny LAC, Waga laboratoryjna SARTORIUS CPA 1245/S-OCE</b></p> 	<p>Wyznaczenie zawartości popiołu, części lotnych i wilgoci próbek paliw stałych metodami wagowymi według obowiązujących norm</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Spalanie paliw, Energetyczne wykorzystanie biomasy</b> oraz realizacja prac dyplomowych</p>







Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<p data-bbox="309 391 772 422"><b>Instalacja pilotażowa o mocy 0,1MW<sub>t</sub></b></p> 	<p data-bbox="840 774 1344 949">Instalacja pilotażowa o mocy 0,1MW<sub>t</sub> do badań procesów zachodzących podczas spalania paliw stałych w cyrkulacyjnej warstwie fluidalnej (CWF) zintegrowane z czterokolumnową instalacją VPSA-CO<sub>2</sub></p> <p data-bbox="840 989 1377 1093">Badania w zakresie szeroko pojętego spalania oraz współspalania paliw stałych w warunkach cyrkulacyjnej warstwy fluidalnej</p>	<p data-bbox="1568 877 1915 909">Realizacja prac dyplomowych</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>2</b>	<p><b>Instalacja laboratoryjna z duo-reaktorem fluidalnym do spalania paliw stałych w pętli chemicznej o mocy do 5 kW<sub>t</sub></b></p> 	<p>Badania w zakresie szeroko pojętego spalania paliw stałych w pętli chemicznej.</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>
<b>3</b>	<p><b>Oksymat Analizator tlenu Oksymat 61</b></p> 	<p>Pomiar stężenia O<sub>2</sub> w gazach</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>


Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>4</b>	<p style="text-align: center;"><b>Stanowisko zimne CLC</b></p> 	<p>Badania w zakresie szeroko pojętego spalania paliw stałych w pętli chemicznej. Stanowisko pozwala na testowanie nowych nośników tlenu i procesów towarzyszących ich zużyciu</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>5</b>	<p style="text-align: center;"><b>Czterokolumnowa instalacja laboratoryjna VPSA-CO<sub>2</sub></b></p> 	<p>Badanie separacji gazów spalinowych metodą próżniowej adsorpcji zmiennociśnieniowej (VPSA) w skali wielkolaboratoryjnej oraz badanie procesu separacji gazu dla dowolnego udziału ditlenku węgla w symulowanej mieszaninie gazów spalinowych</p>	Realizacja prac dyplomowych
<b>6</b>	<p style="text-align: center;"><b>Stanowisko do badania dysz powietrznych kotłów fluidalnych</b></p> 	<p>Badania dysz powietrznych stosowanych w kotłach fluidalnych w skali 1:1 w układzie pojedynczym bądź zbiorowym (max. 6 dysz)</p>	Realizacja prac dyplomowych

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>7</b>	<p><b>Badania aerodynamiki kotłów fluidalnych w skali laboratoryjnej</b></p> 	<p>Badanie aerodynamiki cyrkulacyjnej warstwy fluidalnej dowolnego kotła fluidalnego wykonanego w postaci transparentnego modelu w skali laboratoryjnej z zachowaniem pełnego podobieństwa geometrycznego.</p>	Realizacja prac dyplomowych
<b>8</b>	<p><b>Wieloskładnikowy przenośny analizator GASMET DX-4000 do ciągłego pomiaru składu gazów metodą FTIR (Transformata Fouriera w podczerwieni)</b></p> 	<p>Oznaczanie składu spalin oraz innych gazów procesowych. Analizator umożliwia jakościowo-ilościowe określenie występowania następujących składników gazowych: CO<sub>2</sub>, CO, węglowodory, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, HCN, HF, HCl i in.</p>	Realizacja prac dyplomowych



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>9</b>	<p style="text-align: center;"><b>Analizator tlenu AMS</b></p> 	Pomiar stężenia O <sub>2</sub> w gazach	Realizacja prac dyplomowych
<b>10</b>	<p style="text-align: center;"><b>Analizator H<sub>2</sub>S Ecom</b></p> 	Pomiar stężenia H <sub>2</sub> S w gazach	Realizacja prac dyplomowych

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>7. Laboratorium fluidyzacji</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>11</b>	<p>Zestaw kart pomiarowych do akwizycji ciśnienia i temperatury</p> 	Część składowa zestawu do pomiaru ciśnienia i temperatury	Realizacja prac dyplomowych
<b>12</b>	<p>Wytrząsarka laboratoryjna Retsch AS 200 wraz z zestawem znormalizowanych sit</p> 	Określanie rozkładu klas ziarnowych materiałów sypkich	Realizacja prac dyplomowych

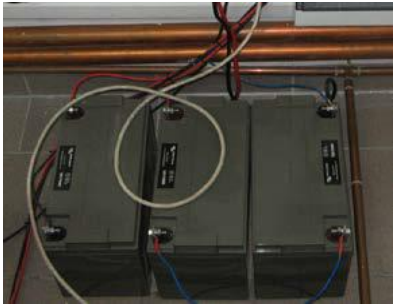
Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>8. Laboratorium technik optycznych</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<b>Stanowisko do pomiaru zużycia erozyjnego ścian ekranowych kotła energetycznego</b>	Wpływ zużycia erozyjnego rurowego wymiennika ciepła na intensywność procesu wymiany ciepła	Realizacja prac dyplomowych.
<b>2</b>	<p><b>Barwny i klasyczny układ smugowy, Fotografia plamkowa, Interferometr siatkowy, Laser He-Ne o mocy 25mW, Oświetlacz halogenowy, Kamera termowizyjna E25 FLIR, CCD kamera Blaster/Tayama</b></p> 	Kompleksowe modelowanie oraz analiza procesów ciepłno-przepływowych (konwekcja naturalna i wymuszona)	Realizacja prac dyplomowych.







Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>9. Laboratorium czystych technologii</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Zestaw kolektorów słonecznych</b></p> 	<p>Wyznaczenie sprawności działania instalacji do przygotowania cwu zasilanej energią z baterii kolektorów słonecznych</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>
<b>2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Ogniwa fotowoltaiczne</b></p> 	<p>Wyznaczenie punktu pracy (mocy maksymalnej) modułu PV poprzez pomiar prądu i napięcia dla zmiennej rezystancji, dla natężenia EPS w zakresie 100-1000kWh/m<sup>2</sup></p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>

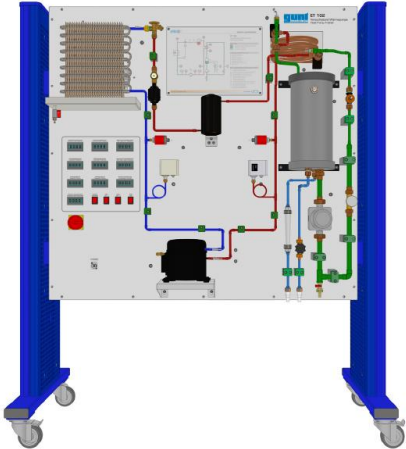

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>9. Laboratorium czystych technologii</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>3</b>	<p style="text-align: center;"><b>Mini turbina wiatrowa</b></p> 	<p>Urządzenie pokazowe, ładuje akumulatory znajdujące się w laboratorium i współpracuje z regulatorem ładowania.</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>
<b>4</b>	<p style="text-align: center;"><b>Pyranometr</b></p> 	<p>Pomiar natężenia promieniowania słonecznego</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>


Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>9. Laboratorium czystych technologii</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>5</b>	<p style="text-align: center;"><b>Pompa ciepła</b></p> 	Badania w zakresie ogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń.	Realizacja prac dyplomowych
<b>6</b>	<p style="text-align: center;"><b>Magazyn ciepła</b></p> 	Magazynowanie c.w.u. współpraca z kolektorami słonecznymi, zaopatrzenie laboratorium w ciepłą wodę	Realizacja prac dyplomowych

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>9. Laboratorium czystych technologii</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>7</b>	<p><b>Akumulatorowy układ magazynowania energii elektrycznej</b></p> 	<p>Badania dot. magazynowania energii. Układ współpracuje z ogniwami PV oraz mini turbiną wiatrową</p>	<p>Realizacja prac dyplomowych</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>10. Laboratorium energetyki konwencjonalnej i odnawialnej</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<p><b>Stanowisko do metrologii procesów przepływowych</b></p> 	<p>Pomiar strumienia płynu za pomocą różnego rodzaju przepływomierzy, określenie spadku ciśnienia oraz obliczenia błędu pomiarowego tych urządzeń</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Metrologia procesów cieplnych i przepływowych</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>2</b>	<p><b>Stanowisko do osuszania powietrza</b></p> 	<p>Pomiar zdolności adsorpcyjnej pary wodnej przez różnego rodzaju adsorbenty w układzie dwukolumnowym.</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Metrologia procesów cieplnych i przepływowych</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>10. Laboratorium energetyki konwencjonalnej i odnawialnej</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>3</b>	<p><b>Mobilne stanowisko fotowoltaiczne GUNT ET 250</b></p> 	<p>Wyznaczenie punktu pracy (mocy maksymalnej) modułu PV poprzez pomiar prądu i napięcia dla zmiennej rezystancji w zależności natężenia EPS</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Metrologia procesów cieplnych i przepływowych, Konserwacja i eksploatacja systemów OZE</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>4</b>	<p><b>Stanowisko mobilne do badania turbin wiatrowych GUNT</b></p> 	<p>Stanowisko przeznaczone do badania turbin wiatrowych, umożliwiające badanie wpływu m.in.: różnych profili łopatek kątów natarcia łopatek prędkości i kierunku wiatru na moc, sprawność, czy też wydajność turbin wiatrowych</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: <b>Pompa ciepła – projekt, Konserwacja i eksploatacja systemów OZE, Energetyczne wykorzystanie ciepła odpadowego, Highly efficient energy technologies</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>10. Laboratorium energetyki konwencjonalnej i odnawialnej</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>5</b>	<p style="text-align: center;"><b>Stanowisko mobilne do badania pomp ciepła GUNT</b></p> 	<p>Stanowisko przeznaczone do badania pomp ciepła, umożliwiające badania wpływu m.in.: wydajności dolnego źródła ciepła, obciążenia cieplnego, wydajności chłodzenia na wydajność pomp ciepła, rzeczywistego i teoretycznego współczynnika COP, czy zapotrzebowania na moc elektryczną.</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Metrologia procesów cieplnych i przepływowych, Konserwacja i eksploatacja systemów OZE</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>
<b>6</b>	<p style="text-align: center;"><b>Analizator MRU VARIOluxx</b></p> 	<p>Badanie zawartości wodoru i tlenu w gazach procesowych</p>	<p style="text-align: center;">Realizacja prac dyplomowych</p>

Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>10. Laboratorium energetyki konwencjonalnej i odnawialnej</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>7</b>	<p><b>Stanowisko do pomiaru ciśnienia</b></p> 	<p>Wyznaczanie wartości ciśnienia oraz obliczenie błędu pomiarowego tych urządzeń.</p>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu <b>Metrologia procesów cieplnych i przepływowych, Konserwacja i eksploatacja systemów OZE</b> oraz realizacja prac dyplomowych.</p>



Lp	Aparatura/Stanowisko badawcze	Zakres badań naukowych	Zakres prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>11. Laboratorium pomiarowe metrologii</b>			
Lokalizacja: ul. Dąbrowskiego 73, Częstochowa			
<b>1</b>	<b>Stacja meteorologicznej z urządzeniami do pomiaru siły i kierunku wiatru, ciśnienia atmosferycznego, temperatury i wilgotności powietrza, promieniowania słonecznego oraz wielkości opadów</b>	Ciągły monitoring podstawowych parametrów meteorologicznych	Realizacja prac dyplomowych