

**Laboratorium Ogrzewnictwa, Wentylacji,
Klimatyzacji i Chłodnictwa**
Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki
POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ
im. Tadeusza Kościuszki
planuje

Studia Podyplomowe

nt "Nowoczesne metody eksploatacji w systemach ciepłowniczych"

Celem tych studiów jest stworzenie możliwości pogłębienia i uaktualnienia wiedzy i nabycia nowych umiejętności potrzebnych do prowadzenia, nadzorowania i eksploatacji systemów ciepłowniczych.

Przebieg studiów

- studia trwają **dwa semestry**,
- obejmują 160 godzin lekcyjnych przeznaczonych na wykłady, ćwiczenia projektowe i laboratoria,
- zajęcia odbywają się co drugą sobotę, w godzinach 9.00 do 18.00.
- zajęcia realizowane będą zdalnie, w zależności od aktualnej sytuacji epidemiologicznej, lub stacjonarnie w siedzibie Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej. W przypadku wymogu wykonania pracy końcowej, egzamin końcowy jest egzaminem ustnym, przeprowadzanym zdalnie lub stacjonarnie.
- Egzamin końcowy jest obroną pracy końcowej. Na egzaminie końcowym słuchacz studiów podyplomowych prezentuje pracę końcową oraz odpowiada na pytania komisji egzaminacyjnej, która ocenia prezentację pracy końcowej i odpowiedzi na pytania.
- Słuchacze po ukończeniu studiów podyplomowych otrzymują świadectwo ukończenia studiów podyplomowych.

Proponowany program studiów:

L.p.	Tematyka
1.	Aktualny stan prawny oraz uwarunkowania formalno-prawne związane z funkcjonowaniem systemów ciepłowniczych W tym: 1.1. Prawo energetyczne, Rozporządzenie z dnia 5 lipca 2013r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Ustawa o

	<p>charakterystyce energetycznej budynków, Rozporządzenie z dnia 3 czerwca 2014r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku.</p> <p>1.2. Rozporządzenie z dnia 15 stycznia 2007r w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych.</p>
2.	<p>Systematyka i budowa podstawowych elementów systemu ciepłowniczego</p> <p>W tym:</p> <p>2.1. Źródła ciepła (elektrociepłownie konwencjonalne, bloki energetyczne, źródła małej skali do generacji rozproszonej),</p> <p>2.2. Układy technologiczne elektrociepłowni oraz układy parowo-gazowe do kogeneracji ciepła i energii elektrycznej, bilanse energetyczne i sprawności,</p> <p>2.3. Współpraca sieci ciepłowniczej z nietypowymi źródłami,</p> <p>2.4. Węzły ciepłownicze i wewnętrzne instalacje odbiorcze obiektów; rodzaje, podział i charakterystyka,</p> <p>2.5. Rodzaje instalacji wewnętrznych korzystających z ciepła, ich oddziaływanie na warunki pracy sieci ciepłowniczej.</p>
3.	<p>Wymagania dotyczące szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych</p> <p>W tym:</p> <p>3.1. Warunki i wymagania techniczne dotyczące przyłączenia do sieci ciepłowniczych nowych źródeł ciepła i węzłów ciepłowniczych</p> <p>3.2. Warunki świadczenia usług przesyłania i dystrybucji ciepła,</p> <p>3.3. Programy pracy sieci ciepłowniczej,</p> <p>3.4. Rola i zadania dyspozytora sieci ciepłowniczej,</p> <p>3.5. Instrukcje eksploatacji, opisujące procedury i czynności związane z eksploatacją sieci.</p>
4.	<p>Planowanie sieci ciepłowniczych</p> <p>W tym:</p> <p>4.1. Bilans potrzeb ciepłych obiektów przyłączanych w ramach aglomeracji miejskiej,</p> <p>4.2. Ekonomiczne zasady budowy bilansu na etapie studium TEZ</p> <p>4.3. Znaczenie przewidywania przyszłych zmian zapotrzebowania na moc dla realizacji zadań systemu ciepłowniczego,</p> <p>4.4. Ocena przepustowości sieci ciepłowniczych i jej zastosowanie w planowaniu rozbudowy i modernizacji sieci,</p> <p>4.5. Możliwości realizacji regulacji dostosowującej wielkość dostarczanej mocy cieplnej do zapotrzebowania,</p> <p>4.6. Konkurencyjne sposoby zaopatrywania budynków w ciepło,</p> <p>4.7. Uzgodnienia środowiskowe przy planowaniu i budowie sieci,</p>
5.	<p>Wybrane zagadnienia wymiany ciepła i mechaniki płynów w systemach ciepłowniczych</p> <p>W tym:</p> <p>5.1. Obliczenia strat ciśnienia w sieciach,</p> <p>5.2. Rozkład ciśnienia, wykres ciśnień piezometrycznych, warunki stawiane ciśnieniom w sieci, przepompownie na trasie sieci, „podparcia” w sieciach ciepłowniczych,</p> <p>5.3. Zagadnienia współpracy układu pompowego z rurociągiem, połączenia pomp szeregowo i równoległe, punkt współpracy,</p> <p>5.4. Straty ciepła sieci ciepłowniczych, wpływ doboru izolacji cieplnej,</p> <p>5.5. Podstawy obliczeń i doboru wymienników ciepła oraz wyposażenia węzłów ciepłowniczych,</p>
6.	<p>Odbiory i przeglądy eksploatacyjne sieci ciepłowniczych</p> <p>W tym:</p> <p>6.1. Wymagania i badania przy odbiorze sieci ciepłowniczych,</p> <p>6.2. Badania izolacji cieplnej i armatury,</p> <p>6.3. Ogólne badania rurociągów wody gorącej i pary</p> <p>6.4. Wykrywanie stanów awaryjnych sieci z użyciem systemów alarmowych i systemu GIS,</p>
7.	<p>Kompensacja wydłużeń cieplnych sieci i zagadnienia organizacji budowy sieci</p> <p>7.1. Kompensacja wydłużeń cieplnych w sieciach kanałowych, napowietrznych i preizolowanych,</p>

	<p>7.2. Metody układania preizolowanych sieci podziemnych, wyznaczenie naciągu wstępnego kompensatorów,</p> <p>7.3. Zagadnienia organizacji budowy sieci ciepłowniczych: etapowanie, podgrzew wstępny, próby ciśnienia częściowe, zabezpieczanie kompensatorów przy próbach ciśnienia,</p>
8.	<p>Węzły ciepłe – wymagania technologiczne i budowlane przy odbiorze W tym:</p> <p>8.1. Wymagania stawiane układom technologicznym węzłów ciepłych (odcięcia, urządzenia pomiarowe, armatura zabezpieczająca),</p> <p>8.2. Wymagania dotyczące wyposażenia instalacyjnego (wentylacja, oświetlenie, instalacja wodociągowa i kanalizacyjna),</p> <p>8.3. Pozostałe wymagania budowlane stawiane pomieszczeniom węzła ciepłego przy odbiorze,</p>
9.	<p>Podstawy regulacji i sterowanie w węzłach ciepłych W tym:</p> <p>9.1. Zakres wyposażenia regulacyjnego węzłów ciepłych,</p> <p>9.2. Regulacja wielkości mocy ciepłej dostarczanej do instalacji ogrzewania, rodzaje i rozwiązania tzw. regulacji pogodowej,</p> <p>9.3. Węzły c.o +c.w. systemy regulacyjne i opomiarowanie,</p> <p>9.4. Podstawy i metody dostrajania regulatorów do cech obiektu,</p> <p>9.5. Rozpoznawanie stanów awaryjnych i usterek węzła,</p> <p>9.6. Przewidywanie wielkości przyszłego zapotrzebowania na moc ciepłą (horyzont 6-12 godzin),</p> <p>9.7. Węzły specjalne: hydroelewatorowe o zmiennym stosunku zmieszania, węzły mieszkaniowe,</p>
10.	<p>Optymalizacja procesów technologicznych związanych z eksploatacją systemów ciepłowniczych W tym:</p> <p>10.1. Redukcja strat ciepła i ubytków nośnika,</p> <p>10.2. Ograniczenie wysokości kosztów pompowania nośnika,</p> <p>10.3. Dobór optymalnej regulacji jakościowo-ilościowej w oparciu o przewidywane warunki meteorologiczne i zmienność zapotrzebowania na moc ciepłą do c.w.u. oraz technologii,</p> <p>10.4. Współpraca dwu lub więcej źródeł na zmienny obszar zaopatrywania, w przypadku znacznego zróżnicowania zapotrzebowania na moc w okresie zimowym i letnim,</p> <p>10.5. Uderzenia hydrauliczne i sposoby ich eliminacji,</p>
11.	<p>Metody analizy i poprawy efektywności zarządzania energią w przedsiębiorstwie ciepłowniczym, W tym:</p> <p>11.1. Audyt energetyczny przedsiębiorstwa ciepłowniczego,</p> <p>11.2. Analizy służące poprawie zarządzania energią, analizy efektywności ekonomicznej,</p> <p>11.3. Metody zarządzania energią w dystrybucyjnej firmie ciepłowniczego,</p> <p>11.4. Wykorzystanie „białych certyfikatów” do wspomagania dofinansowania, program Kalkulator LOGSTOR,</p> <p>11.5. Wykonanie audytu efektywności energetycznej – „białe certyfikaty”,</p>
12.	<p>Możliwości zwiększenia zakresu wykorzystania ciepła systemowego w okresie letnim:</p> <p>12.1. Absorpcyjne i adsorpcyjne źródła chłodu, napędzane ciepłem systemowym,</p> <p>12.2. Efektywność energetyczna i celowość wykorzystania ciepła systemowego do produkcji chłodu,</p> <p>12.3. Dobór parametrów w przypadku całorocznego dostarczania ciepła odbiorcom komunalnym,</p>
13.	<p>Elementy specjalnego nadzoru węzłów ciepłych i zarządzania energią w budynkach W tym:</p> <p>13.1. Zdalne systemy nadzoru węzłów ciepłych,</p> <p>13.2. Systemy zarządzania energią w budynkach (BEMS),</p> <p>13.3. Zbieranie i wykorzystanie danych o pracy instalacji odbiorczych w budynkach, profile energetyczne odbiorców, „smart metering”,</p>

14.	Zastosowanie narzędzi komputerowych w monitoringu eksploatacyjnego sieci ciepłych 14.1. Dostępne oprogramowanie komputerowe do nadzoru eksploatacyjnego sieci ciepłych i jego możliwości, 14.2. Systemy monitoringu dużych węzłów ciepłych, zastosowanie systemu GIS do nadzoru dużych i węzłów grupowych węzłów, 14.3. Możliwości opracowania danych z monitoringu sieci ciepłej do opracowania strategii sterowania dostawą mocy.
15	Seminarium końcowe i prezentacje prac

Wymagane dokumenty:

- karta zgłoszenia,
- odpis dyplomu ukończenia studiów wyższych lub kopia potwierdzona za zgodność z oryginałem,
- kserokopia dowodu osobistego potwierdzona za zgodność z oryginałem,
- 2 fotografie.

KONTAKT:

Kierownik Studiów Podyplomowych: dr inż. Joanna Studencka, tel.: 12 628 30 28, budynek W-15, email: joanna.studencka@pk.edu.pl, jstudencka@wp.pl

Obsługa administracyjna studiów: mgr Małgorzata Miśkiewicz-Dzioch, budynek W-15, tel. 12 628 28-96, email: m.miskiewicz@pk.edu.pl