



WYMAGANIA EDUKACYJNE z przedmiotu:  
**ZAJĘCIA PRAKTYCZNE Z MONTAŻU INSTALACJI I URZĄDZEŃ**

**TECHNIK CHŁODNICTWA I KLIMATYZACJI**

**ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji**  
**ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych**  
**ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych**

*Efekty kształcenia obowiązujące na cały cykl kształcenia.*

| Efekty kształcenia:   | Kryteria weryfikacji   |
|---|--|
| <p><b>ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji</b></p> <p>4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych<br/>           6) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych</li> <li>• mierzy wartości wielkości fizycznych</li> <li>• sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>• odczytuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych</li> </ul>  |
| <p><b>ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych</b></p> <p>3) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji chłodniczych</p> <p>4) charakteryzuje materiały, narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych</p> <p>5) określa zasady prowadzenia przewodów oraz montażu urządzeń chłodniczych i uzbrojenia urządzeń oraz instalacji chłodniczych</p> <p>6) montuje elementy instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych</p> <p>7) montuje elementy instalacji chłodniczych w środkach transportu</p> <p>8) montuje układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń stosowane w instalacjach chłodniczych</p> <p>9) wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych</p> <p>10) wykonuje izolacje antykorozyjne, termiczne, przeciwwilgociowe oraz elementy wibroizolacyjne urządzeń i instalacji chłodniczych</p> <p>11) wykonuje czynności związane z</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje instrukcje do montażu i obsługi urządzeń oraz instalacji chłodniczych</li> <li>• dobiera narzędzia i przyrządy niezbędne do wykonywania połączeń i montażu urządzeń chłodniczych</li> <li>• wyznacza miejsca montażu uzbrojenia urządzeń i trasy instalacji chłodniczych</li> <li>• dobiera elementy instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych</li> <li>• określa miejsce montażu urządzeń instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych</li> <li>• wykonuje montaż sprężarek, aparatów pomocniczych i pozostałych urządzeń chłodniczych oraz elementów automatyki w obiektach budowlanych</li> <li>• wykonuje montaż i połączenia rurociągów w instalacjach i urządzeniach chłodniczych w obiektach budowlanych</li> <li>• dobiera elementy instalacji stosowanych w systemach chłodniczych w środkach transportu</li> <li>• określa miejsce montażu urządzeń instalacji chłodniczej w środkach transportu</li> <li>• wykonuje montaż sprężarek, aparatów pomocniczych i pozostałych urządzeń systemów chłodniczych oraz elementów automatyki w środkach transportu</li> <li>• wykonuje montaż i połączenia rurociągów w instalacjach i urządzeniach systemów chłodniczych w środkach transportu</li> <li>• wykonuje czynności związane z montażem układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych</li> <li>• wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych</li> <li>• sporządza protokół z próby szczelności</li> <li>• montuje izolacje antykorozyjne, termiczne i przeciwwilgociowe rurociągów klimatyzacyjnych i pomp ciepła</li> <li>• montuje elementy wibroizolacyjne urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>• napełnia instalacje chłodnicze</li> <li>• uzupełnia niedobory czynnika i oleju chłodniczego</li> <li>• usuwa nadmiar czynnika i oleju chłodniczego</li> <li>• opróżnia instalacje chłodnicze z czynników i olejów chłodniczych</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <p>napełnianiem i opróżnianiem instalacji chłodniczych</p> <p>12) wykonuje czynności związane z uruchomieniem i regulacją instalacji chłodniczych</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekazuje zużyte oleje i czynniki chłodnicze do utylizacji zgodnie z przepisami prawa</li> <li>• uruchamia sprężarkę chłodniczą bez obciążenia</li> <li>• przeprowadza czynności związane z obciążeniem sprężarki</li> <li>• reguluje instalacje chłodnicze pracujące z nominalną wydajnością</li> <li>• przeprowadza próby końcowe i sprawdzenia</li> <li>• sporządza protokół i przekazuje instalację do eksploatacji</li> </ul>  |
| <p><b>ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych</b></p> <p>3) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</p> <p>4) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i instalacji Klimatyzacyjnych</p> <p>5) wyznacza trasę prowadzenia przewodów czynnika chłodniczego oraz miejsca montażu uzbrojenia instalacji</p> <p>6) wykonuje montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych oraz środkach transportu</p> <p>7) wykonuje montaż instalacji stosowanych w systemach klimatyzacyjnych</p> <p>8) montuje układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych</p> <p>9) wykonuje próby szczelności instalacji klimatyzacyjnych</p> <p>10) wykonuje izolacje antykorozyjne, termiczne, przeciwwilgociowe oraz montuje elementy wibroizolacyjne urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</p> <p>11) wykonuje czynności związane z napełnianiem i opróżnianiem instalacji klimatyzacyjnych</p> <p>12) wykonuje czynności związane z uruchomieniem oraz regulacją urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje informacje zawarte w projekcie wykonawczym instalacji klimatyzacyjnej</li> <li>• korzysta z instrukcji montażu, obsługi i serwisu urządzeń klimatyzacyjnych</li> <li>• kompletuje materiały do montażu urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• kompletuje narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• dobiera średnice przewodów zasilających i powrotnych</li> <li>• wytycza trasę prowadzenia przewodów czynnika chłodniczego</li> <li>• przeprowadza montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych</li> <li>• przeprowadza montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w środkach transportu</li> <li>• przeprowadza montaż instalacji pomocniczych instalacji wodnych, kanalizacyjnych i parowych stosowanych w systemach klimatyzacyjnych i grzewczych – zasilanych z pompy ciepła</li> <li>• dobiera elementy zasilania, sterowania i automatycznej regulacji stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych</li> <li>• wykonuje prace z zakresu montażu elementów zasilania, sterowania i automatycznej regulacji stosowanych w instalacjach klimatyzacyjnych</li> <li>• przeprowadza próby szczelności instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• sporządza protokół z próby szczelności</li> <li>• montuje izolacje antykorozyjne, termiczne, akustyczne oraz przeciwwilgociowe urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• montuje elementy wibroizolacyjne urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• napełnia instalacje klimatyzacyjne czynnikami i olejami chłodniczymi</li> <li>• uzupełnia niedobory czynnika i oleju chłodniczego</li> <li>• usuwa nadmiar czynnika i oleju chłodniczego</li> <li>• opróżnia instalacje klimatyzacyjne z czynników i olejów chłodniczych</li> <li>• przekazuje zużyte oleje i czynniki chłodnicze do utylizacji zgodnie z przepisami prawa</li> <li>• przeprowadza próbne uruchomienie urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu</li> <li>• przeprowadza regulację urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych</li> <li>• przeprowadza czynności sprawdzające, umożliwiające normalną, ciągłą pracę urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu</li> <li>• sporządza protokół rozruchu i przekazania instalacji do eksploatacji</li> </ul> |
| <p><b>ELE.03.5. Montaż pomp ciepła</b></p> <p>3) posługuje się dokumentacją techniczną pomp ciepła</p> <p>4) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu pomp ciepła</p> <p>5) wyznacza miejsca montażu pomp ciepła i uzbrojenia instalacji</p> <p>6) wykonuje montaż pomp</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje dane zawarte w dokumentacji geotechnicznej dla wykonania dolnego źródła ciepła</li> <li>• wykorzystuje informacje zawarte w projekcie wykonawczym instalacji z pompą ciepła do montażu pomp ciepła</li> <li>• wykorzystuje instrukcje montażu i obsługi pomp ciepła</li> <li>• kompletuje materiały do montażu instalacji z pompą ciepła</li> <li>• kompletuje narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu instalacji z pompą ciepła</li> <li>• wybiera miejsca montażu pompy ciepła i uzbrojenia instalacji</li> <li>• wytycza trasę prowadzenia przewodów zasilających pompę ciepła i przekazujących ciepło do odbiornika</li> <li>• przeprowadza montaż instalacji dla pomp ciepła oraz ich uzbrojenia w obiektach budowlanych</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>ciepła w obiektach budowlanych</p> <p>7) wykonuje podłączenia pomp ciepła do instalacji w obiektach budowlanych</p> <p>8) montuje układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych stosowane w pompach ciepła</p> <p>9) wykonuje próby szczelności pomp ciepła</p> <p>10) wykonuje izolacje antykorozyjne, termiczne, przeciwwilgociowe oraz elementy wibroizolacyjne w pompach ciepła</p> <p>11) wykonuje czynności związane z napełnianiem i opróżnianiem instalacji pomp ciepła</p> <p>12) wykonuje czynności związane z uruchomieniem oraz regulacją pomp ciepła</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza montaż pomocniczych instalacji dla pomp ciepła: ciepłowniczych, wodnych i kanalizacyjnych stosowanych w systemach grzewczych z pompami ciepła</li> <li>• wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego i elektrycznego elementów w układach regulacji i zabezpieczeń pomp ciepła</li> <li>• przeprowadza próby szczelności instalacji pomp ciepła po ich zamontowaniu</li> <li>• sporządza protokół z próby szczelności</li> <li>• przeprowadza montaż izolacji antykorozyjnych, termicznych i przeciwwilgociowych w instalacjach z pompami ciepła</li> <li>• montuje elementy wibroizolacyjne dla urządzeń i instalacji z pompami ciepła</li> <li>• napełnia instalacje pomp ciepła czynnikami i olejami chłodniczymi</li> <li>• uzupełnia niedobór czynników i olejów chłodniczych w instalacjach pomp ciepła</li> <li>• odbiera nadmiar czynników i olejów chłodniczych z instalacji pomp ciepła</li> <li>• opróżnia instalacje pomp ciepła z czynników i olejów chłodniczych</li> <li>• przekazuje zużyte oleje i czynniki chłodnicze oraz czynniki pośredniczące do utylizacji zgodnie z przepisami prawa</li> <li>• przeprowadza próbne uruchomienie urządzeń i instalacji z pompą ciepła po ich zamontowaniu</li> <li>• przeprowadza regulację urządzeń i instalacji z pompą ciepła</li> <li>• przeprowadza czynności sprawdzające umożliwiające normalną, ciągłą pracę urządzeń i instalacji z pompą ciepła po ich zamontowaniu</li> <li>• sporządza protokół rozruchu i przekazania instalacji do eksploatacji</li> </ul> |
|--|---|

### Zakres wymagań na poszczególłą ocenę

| <b>Ocena</b>         | <b>Wymagania</b>  |
|----------------------|---|
| <b>celujący</b>      | -uczeń w 100% opanował wiadomości i umiejętności z programu nauczania na poziomie ponadpodstawowym Samodzielnie i prawidłowo potrafi wykonać wszystkie czynności będące przedmiotem kształcenia na zajęciach oraz czynności wykraczające poza program nauczania Samodzielnie rozwiązuje problemy związane z zawodem   |
| <b>bardzo dobry</b>  | -uczeń w pełni opanował wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań podstawowych i ponad podstawowych wg programu nauczania . Samodzielnie i prawidłowo potrafi wykonać wszystkie czynności będące przedmiotem kształcenia na zajęciach. Prawidłowo analizuje, wnioskuje i dostrzega związki między wiadomościami teoretycznymi a umiejętnościami praktycznymi. |
| <b>dobry</b>         | -uczeń w pełni opanował wiadomości z zakresu wymagań podstawowych i ponad podstawowych wg programu nauczania . Prawidłowo potrafi wykonać większość czynności będących przedmiotem kształcenia na zajęciach.  |
| <b>dostateczny</b>   | -uczeń w pełni opanował wiadomości z zakresu wymagań podstawowych wg programu nauczania . Opanował podstawowe umiejętności będące przedmiotem kształcenia na zajęciach.   |
| <b>dopuszczający</b> | -uczeń opanował wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań podstawowych wg programu nauczania .Potrafi nazwać, wymienić i wykonać z pomocą nauczyciela podstawowe czynności będące przedmiotem kształcenia na zajęciach.   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>niedostateczny</b> | -uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań podstawowych wg programu nauczania Nie potrafi samodzielnie, ani przy pomocy nauczyciela wykonać czynności praktycznych. |
|-----------------------|--|

Dla uczniów posiadających stosowne orzeczenia z poradni psychologiczno-pedagogicznej uwzględnia się zalecenia poradni określone w opinii np. do przedłużenia czasu odpowiedzi na sprawdzianach pisemnych oraz stosuje się indywidualną ocenę pracy tych uczniów uwzględniając ich możliwości oraz stopień stwierdzonej dysfunkcji lub niepełnosprawności zamieszczone w szczegółowych warunkach i sposobach oceniania wewnątrzszkolnego uczniów na zajęciach praktycznych.

Ocenie podlegać będą:

- odpowiedzi ustne,
- praca na lekcji.

Opracowała: mgr inż. Kazimierz **BARAN**