



## **Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik inżynierii sanitarnej 311218**

### **Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych**

**Oś priorytetowa II.** Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

**Działanie 2.15** Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

**Konkurs nr** POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**rok 2020**

---

Spis treści

<b>1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Założenia organizacyjne .....</b>	<b>5</b>
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu .....	5
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia .....	7
2.3. Wyposażenie dydaktyczne .....	8
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej .....	13
<b>3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych .....</b>	<b>24</b>
<b>6. Program nauczania dla przedmiotu dodatkowej umiejętności zawodowej.</b>	<b>29</b>
6.1. Niekonwencjonalne źródła ciepła .....	29
<b>7. Wykaz niezbędnej literatury.....</b>	<b>56</b>
<b>8. Ewaluacja programu .....</b>	<b>58</b>

## 1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Wyposażenie sanitarne obiektów budowlanych decyduje o komforcie użytkowania całego obiektu, jego energooszczędności oraz trwałości. Z drugiej strony pogarszający się stan środowiska naturalnego wpływa na konieczność stosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła i energii w coraz większym zakresie. Stanowi jednocześnie odpowiedź na zaostrzające się przepisy prawa związane ze strategią „zielonego ładu” i energooszczędnością.

Znaleźć można coraz więcej ogłoszeń dotyczących pracy dla osób z wykształceniem budowlanym, w tym robót sanitarnych oraz instalacyjnych. Zapotrzebowanie na specjalistów w branży sanitarnej rośnie. Zgodnie z wynikami badania Barometr zawodów w 2019 roku problemy związane z dostępnością pracowników nasiliły się. W niemal wszystkich powiatach pojawią się problemy z rekrutacją pracowników w zawodach budowlanych i instalacyjnych. Brakuje przede wszystkim pracowników robót sanitarnych w budownictwie. Deficyt pogłębia z jednej strony brak absolwentów szkół branżowych, z drugiej brak doświadczonych pracowników.

W celu łagodzenia tego zjawiska konieczne jest znalezienie rozwiązań pozwalających na aktywizację ukrytych dotychczas zasobów, jak uatrakcyjnienie umiejętności absolwentów szkół branżowych poprzez organizację kursów dodatkowych umiejętności zawodowych, zgłaszanych jako deficytowe przez pracodawców.

Na podstawie analizy zapisów treści podstawy programowej kształcenia w zawodach budowlanych wynika, że efekty kształcenia w zakresie robót instalacyjnych są nabywane w systemie szkolnym w zawodzie monter sieci i instalacji sanitarnych oraz technik inżynierii sanitarnej. Współczesne budownictwo dąży do podnoszenia efektywności energetycznej obiektów nowych oraz istniejących. Rozwiązania związane z wyposażeniem budynków w instalacje sanitarne ściśle wiąże się z zastosowaniem w nich niekonwencjonalnych źródeł

---

ciepła. Jednak liczba godzin przeznaczonych na kształtowanie umiejętności wykonywania montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła jest zbyt mała, aby absolwent szkoły w zawodzie technik inżynierii sanitarnej był przygotowany do samodzielnego wykonywania montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych. Stąd też potrzeba organizowania kursów umiejętności zawodowych dla rozszerzenia oferty edukacyjnej i wyjście naprzeciw potrzebom rynku pracy.

Nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych jest zbieżne z ochroną środowiska naturalnego, obecną potrzebą i polityką świata w tym zakresie oraz zwiększy atrakcyjność absolwentów na polskim i europejskim rynku pracy.

## 2. Założenia organizacyjne

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik inżynierii sanitarnej obejmuje dwie kwalifikacje:

**BUD.09.** Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych

**BUD.20.** Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1310.

<b>BUD.09.</b> Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych	890
<b>BUD.20.</b> Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych	420

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U.

z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikająca z podstawy programowej kształcenia w zawodzie a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 370. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów uczenia się w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- Liczba godzin – 120
- Czas trwania – dwa semestry

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi dwa semestry, sugeruje się, że może zacząć się w klasie trzeciej w drugim semestrze i kończyć w klasie czwartej. Tygodniowa liczba to 4 godziny.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób, z podziałem na zespoły 2-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w parach, praca w grupach.

## 2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wyposażenie sanitarne obiektów budowlanych decyduje o komforcie użytkowania umiejętności zawodowej określają przepisy sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia wyższe na kierunku (specjalności), którego efekty kształcenia obejmują treści dodatkowej umiejętności zawodowej:

zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych;

- posiadać przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży budowlanej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna posiadać:

- minimum 5 lat udokumentowanego działania w zakresie wykonywania i/lub serwisu niekonwencjonalnych źródeł ciepła; legitymująca się odpowiednimi zaświadczeniami, referencjami lub certyfikatami oraz dyplomem w zakresie umiejętności ww. Preferowane jest pozyskanie specjalisty w tym zakresie; lub
- minimum 5 lat doświadczenia w zakresie wykonywania różnego rodzaju niekonwencjonalnych źródeł ciepła; posiadać udokumentowane doświadczenie w zakresie współpracy w zespole, kierowania niedużą grupą; lub
- minimum 5 lat doświadczenia w montażu i uruchamianiu instalacji OZE oraz certyfikowane szkolenia z zakresu programu DUZ lub
- nauczyciel przedmiotów zawodowych lub nauczyciel praktycznej nauki zawodu, który posiada udokumentowany staż u pracodawcy świadczącego

usługi związane z zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych.

### 2.3. Wyposażenie dydaktyczne

#### Opis infrastruktury pracowni

a. Usytuowanie stanowiska

Stanowiska dydaktyczne powinny znajdować się w sali usytuowanej w pobliżu sali do zajęć praktycznych, wskazane w tym samym budynku.

b. Wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. Minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska;

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. Wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- instalacja ogrzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,





- 
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
  - szerokopasmowe łącze internetowe.

## I. Pracownia niekonwencjonalnych źródeł energii wyposażona w

- 1) stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem i projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych i programem do tworzenia rysunków technicznych i wspomaganie projektowania, programami i aplikacjami do obliczania instalacji solarnych, fotowoltaicznych, dolnych i górnych źródeł pomp ciepła, wymienników gruntowych oraz innych niekonwencjonalnych źródeł ciepła, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych, programem do tworzenia prezentacji i grafiki, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych,
- 2) stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej,
- 3) stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomaganie projektowania i wykonywania rysunków technicznych,
- 4) stanowiska do obróbki ręcznej i mechanicznej materiałów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w stół warsztatowy z imadłem, przyrządy do kontroli i pomiarów geometrycznych, narzędzia i przyrządy traserskie, narzędzia do cięcia, gięcia, prostowania, wiercenia, gwintowania i kształtowania końcówek rur, wiertarkę stołową, piłę mechaniczną, urządzenie do gięcia rur,
- 5) stanowiska do wykonywania połączeń rur (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w urządzenia i sprzęt do wykonywania połączeń gwintowych, lutowanych, zgrzewanych, spawanych, klejonych i zaciskanych,

- 6) stanowiska do wykonywania połączeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, przystosowane do montażu elementów instalacji elektrycznych, przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych,
- 7) stanowiska do montażu instalacji niekonwencjonalnych źródeł ciepła (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w sprzęt i urządzenia do wykonywania połączeń rur i montażu odcinków przewodówpomoc dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- 8) próbki i karty katalogowe urządzeń,
- 10) modele i rysunki elementów i urządzeń niekonwencjonalnych źródeł ciepła,
- 11) narzędzia i sprzęt pomiarowy,
- 12) normy, aprobaty techniczne i certyfikaty jakości wyrobów budowlanych,
- 13) przykładowe dokumentacje projektowe, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła, zasady i wytyczne obliczania i doboru dolnych i górnych źródeł ciepła.
- 14) biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska, zestaw przepisów prawa energetycznego i budowlanego, filmy dydaktyczne ilustrujące montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, specyfikacje warunków technicznych wykonania systemów energetyki odnawialnej,
- 15) wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją zawierającą zasady udzielania pierwszej pomocy.
- 16) wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy



- środki ochrony przeciwpożarowej.

## II. Warsztaty szkolne wyposażone w

- 1) stanowiska do wykonywania połączeń rur (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w urządzenia i sprzęt do wykonywania połączeń gwintowych, lutowanych, zgrzewanych, spawanych, klejonych i zaciskanych,
- 2) stanowiska do wykonywania połączeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, przystosowane do montażu elementów instalacji elektrycznych, przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych,
- 3) stanowiska do montażu instalacji niekonwencjonalnych źródeł ciepła (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w sprzęt i urządzenia do wykonywania połączeń rur i montażu odcinków przewodów,
- 4) stanowiska wykonywania robót instalacyjnych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w przyrządy kontrolno-pomiarowe, przyrządy do trasowania, narzędzia, elektronarzędzia i sprzęt do łączenia rur,
- 5) stanowiska do badania urządzeń i układów elektronicznych,
- 6) instrukcje producentów, katalogi, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, tablice poglądowe, makiety, schematy.

### **UWAGA**

**Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. Może odbywać się w pracowniach zawodowych – warsztatach szkolnych, u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.**

## 2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik inżynierii sanitarnej w zakresie kwalifikacji *BUD.09. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych*. Planując dodatkową umiejętność zawodową – Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych, należy zadbać, aby realizacja jej była po zrealizowaniu efektów w zakresie wykonywania robót instalacyjnych. Związane jest to z faktem, że dodatkowa umiejętność zawodowa ściśle powiązana jest z umiejętnościami w zakresie wykonywania instalacji sanitarnych.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący ucznia na staż zawiera z uczniem albo rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski.

Dyrektor szkoły może zwolnić ucznia, który odbył staż uczniowski, z obowiązku odbycia praktycznej nauki zawodu w całości lub w części w zależności od zakresu wykonywanych podczas stażu czynności i zdobytych przez ucznia umiejętności (efektów kształcenia).



### 3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik robót inżynierii sanitarnej w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej: Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. posługiwania się obowiązującymi przepisami prawa, warunkami technicznymi oraz dokumentacją techniczną w zakresie zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych
2. opracowania elementów dokumentacji technicznej związanej z budową, eksploatacją oraz modernizacją niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych
3. organizowania robót związanych z budową, eksploatacją oraz modernizacją niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych.



#### 4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p>1. charakteryzuje układy elektryczne, pomiarowe i automatycznej regulacji stosowane odnawialnych źródłach energii</p>	<p>1. opisuje elementy oraz układy elektryczne</p> <p>2. określa funkcje układów elektrycznych na podstawie schematów</p> <p>3. opisuje elementy oraz układy pomiarowe</p> <p>4. określa funkcje układów pomiarowych na podstawie schematów</p> <p>5. opisuje elementy oraz układy automatycznej regulacji</p> <p>6. określa funkcje układów automatycznej regulacji na podstawie schematów</p> <p>7. programuje parametry pracy w sterownikach urządzeń</p> <p>8. weryfikuje poprawność wprowadzonych ustawień w sterownikach</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p>2. wykonuje pomiary parametrów skuteczności działania zabezpieczeń elektrycznych</p>	<p>1. dobiera zabezpieczenia elektryczne 2. montuje zabezpieczenia elektryczne 3. weryfikuje poprawność i skuteczność działania zabezpieczeń elektrycznych 4. sporządza protokół z prób i sprawdzeń</p>
<p>3. analizuje możliwości doboru niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p>	<p>1. dobiera kolektory słoneczne 2. dobiera pompy ciepła 3. dobiera urządzenia fotowoltaiczne 4. dobiera rekuperatory 5. dobiera alternatywne niekonwencjonalne źródła ciepła</p>
<p>4. wykonuje obliczenia hydrauliczne i elektryczne odnawialnych źródeł ciepła</p>	<p>1. wykonuje obliczenia instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne 2. wykonuje obliczenia instalacji wyposażonej w pompy ciepła 3. wykonuje obliczenia instalacji z rekuperacją 4. wykonuje obliczenia instalacji fotowoltaicznych 5. wykonuje obliczenia instalacji wyposażonej w alternatywne niekonwencjonalne źródła ciepła</p>



<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p><b>5.</b> stosuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego oraz wymagania środowiskowe dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>	<p>1. posługuje się prawem budowlanym, prawem energetycznym i wymaganiami środowiskowymi związanymi ze stosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p> <p>2. charakteryzuje uwarunkowania zawarte w prawie budowlanym dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p> <p>3. charakteryzuje uwarunkowania zawarte w prawie energetycznym dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p> <p>4. określa wymagania środowiskowe dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p>



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<b>6.</b> sporządza schematy przepływowe oraz montażowe układów z zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła	1. rozróżnia symbole graficzne niekonwencjonalnych źródeł ciepła 2. rozróżnia symbole elementów układów i urządzeń elektrycznych 3. odczytuje rysunki techniczne oraz schematy 4. wykonuje rysunki techniczne, schematyczne, montażowe, wykonawcze 5. sporządza szkice i rysunki instalacji zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami 6. sporządza kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych 7. określa warunki lokalizacji kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych, pomp ciepła, rekuperatorów 8. określa miejsce montażu kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych, pomp ciepła, rekuperatorów 9. sporządza bilanse energii elektrycznej dla instalacji fotowoltaicznych



<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
7. analizuje dane zawarte w dokumentacji technicznej	1. odczytuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej 2. sporządza zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt 3. stosuje zalecenia zawarte w specyfikacjach technicznych wykonywania i odbioru 4. stosuje zalecenia zawarte w dokumentacji technicznej
8. stosuje technologie montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych	1. stosuje technologie montażu instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne 2. stosuje technologie montażu instalacji wyposażonej w pompy ciepła 3. stosuje technologie montażu instalacji z rekuperacją 4. stosuje technologie montażu instalacji fotowoltaicznych 5. stosuje technologie montażu instalacji wyposażonej w alternatywne źródła ciepła

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p><b>9.</b> dobiera narzędzia i sprzęt do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu kolektorów słonecznych</li> <li>2. kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu pomp ciepła</li> <li>3. kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu rekuperatorów</li> <li>4. kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu instalacji fotowoltaicznych</li> <li>5. kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu instalacji wyposażonej w alternatywne źródła ciepła</li> </ol>
<p><b>10.</b> organizuje prace związane z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. sporządza wykaz materiałów, urządzeń oraz narzędzi i sprzętu do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</li> <li>2. określa kolejność wykonania prac związanych z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</li> <li>3. sporządza harmonogram robót montażowych niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</li> </ol>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p><b>11.</b> wykonuje montaż urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej niekonwencjonalnych źródeł ciepła stosowanych w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>	<p>1. montuje urządzenia kontrolnopomiarowe, czujniki, przetworniki, sterowniki, układy automatycznej regulacji itp.</p> <p>2. wykonuje połączenia urządzeń kontrolno-pomiarowych, czujników, przetworników, sterowników itp. z układami automatycznej regulacji</p> <p>3. sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń</p>
<p><b>12.</b> uruchamia instalacje sanitarne i elektryczne wyposażone w niekonwencjonalne źródła ciepła</p>	<p>1. testuje poprawność działania wszystkich systemów i urządzeń wchodzących w skład instalacji wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p> <p>2. uruchamia instalacje sanitarne i elektryczne wyposażone w niekonwencjonalne źródła ciepła pod względem hydraulicznym oraz elektrycznym</p> <p>3. określa warunki odbioru instalacji sanitarnych i elektrycznych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p> <p>4. określa procedury przekazywania instalacji sanitarnych i elektrycznych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła do eksploatacji</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p><b>13.</b> sporządza kosztorysy robót związanych z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła stosowanych w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>	<p>1. określa składniki kosztów robót związanych z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p> <p>2. odczytuje dane z katalogów i zestawień kosztorysowych, katalogów producentów materiałów, urządzeń i elementów niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p> <p>3. wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p> <p>4. sporządza kosztorysy dotyczące montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła stosowanych w instalacjach sanitarnych i elektrycznych</p>
<p><b>14.</b> przeprowadza przeglądy instalacji sanitarnych i elektrycznych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p>	<p>1. posługuje się instrukcjami obsługi i konserwacji określa zakres przeglądów</p> <p>2. wykonuje przeglądy okresowe sporządza protokół z wykonanych przeglądów</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
<p><b>15.</b> wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji sanitarnych i elektrycznych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p>	<p>1. określa zakres prac związanych z konserwacją instalacji sanitarnych i elektrycznych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p> <p>2. wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji wodnych, gazowych i grzewczych</p> <p>3. wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</p> <p>4. wykonuje czynności związane z konserwacją i naprawą instalacji kolektorów słonecznych, fotowoltaicznych, pomp ciepła</p> <p>5. wykonuje czynności związane z konserwacją i naprawą instalacji kotłowych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła</p>
<p><b>16.</b> usuwa przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania instalacji sanitarnych i elektrycznych</p>	<p>1. określa przyczyny nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji sanitarnych i elektrycznych</p>

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Zastosowanie niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji
I. Niekonwencjonalne źródła ciepła Dział I Podstawy elektrotechniki i automatyki	Wybrane podstawy elektrotechniki i automatyki Zabezpieczenia elektryczne stosowane w układach zasilania elektrycznego	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Niekonwencjonalne źródła ciepła Dział I Podstawy elektrotechniki i automatyki	Układy sterowania, przetwarzania i magazynowania energii elektrycznej	4	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Niekonwencjonalne źródła ciepła Dział I Podstawy elektrotechniki i automatyki	Aparatura kontrolno-pomiarowa	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy





Niekonwencjonalne źródła ciepła Dział I Podstawy elektrotechniki i automatyki	Układy regulacji automatycznej	4	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Rodzaje i klasyfikacje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	2	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Kolektory słoneczne jako źródło przygotowania ciepłej wody użytkowej	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Montaż kolektorów słonecznych	16	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy



Dział II Rodzaje niekonwencjon alnych źródeł ciepła	Gruntowe pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczej	12	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjon alnych źródeł ciepła	Montaż gruntowej pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczej	12	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjon alnych źródeł ciepła	Powietrzne pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczej	12	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział II Rodzaje niekonwencjon alnych źródeł ciepła	Montaż powietrznej pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczej	12	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy



Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Rodzaje, eksploatacja i konserwacja instalacji fotowoltaicznych	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Montaż instalacji fotowoltaicznych	12	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Eksploatacja i konserwacja kolektorów słonecznych w instalacjach przygotowania ciepłej wody użytkowej	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy



Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Eksploatacja i konserwacja instalacji z pompami ciepła	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
--	---	---	--

## 6. Program nauczania dla przedmiotu dodatkowej umiejętności zawodowej

### Wykaz przedmiotów nauczania

1. Niekonwencjonalne źródła ciepła

#### 6.1. Niekonwencjonalne źródła ciepła

##### Cele ogólne przedmiotu

1. Dobrać niekonwencjonalne źródła ciepła do różnych rodzajów instalacji sanitarnych.
2. Kompletować materiały, dobrać narzędzia i sprzęt do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych.
3. Wykonać montaż niekonwencjonalnych źródeł ciepła.
4. Wykonać prace związane z przeglądami, eksploatacją i konserwacją niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych.

##### Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. określić sposób i miejsca montażu odnawialnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych;
2. rozróżnić materiały do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych, określić ich właściwości, technologię montażu, wymagania i zastosowanie;
3. rozróżnić rodzaje zabezpieczeń, aparatury kontrolno-pomiarowej i sterowania oraz sposoby ich wykonywania;
4. posłużyć się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru, normami, katalogami oraz instrukcjami dotyczącymi montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych;
5. dobrać i przygotować materiały i urządzenia do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych;

6. dobrać narzędzia i sprzęt do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych;
7. wykonać montaż aparatury kontrolno-pomiarowej, zabezpieczającej i sterującej pracą instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła;
8. wykonać montaż niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych na podstawie dokumentacji.

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Etap realizacji</b>
I Podstawy elektrotechnik i automatyki	Wybrane podstawy elektrotechnik i automatyki	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać elementy oraz układy elektryczne</li> <li>- określić funkcje układów elektrycznych na podstawie schematów</li> <li>- opisać elementy oraz układy pomiarowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zweryfikować poprawność wprowadzonych ustawień w sterownikach</li> </ul>	Klasa III drugie półrocze

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić funkcje układów pomiarowych na podstawie schematów</li> <li>- opisać elementy oraz układy automatycznej regulacji</li> <li>- określić funkcje układów automatycznej regulacji na podstawie schematów</li> </ul> <p>programować parametry pracy w sterownikach</p>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			urządzeń		
Podstawy elektrotechniki i automatyki	Zabezpieczenia elektryczne stosowane w układach zasilania elektrycznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać zabezpieczenia elektryczne</li> <li>- montować zabezpieczenia elektryczne</li> <li>- sporządzić protokół z prób i sprawdzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zweryfikować poprawność i skuteczność działania zabezpieczeń elektrycznych</li> </ul>	Klasa III drugie półrocze
Podstawy elektrotechniki i automatyki	Układy sterowania, przetwarzania i magazynowania energii elektrycznej	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać elementy układów sterowania, przetwarzania i magazynowania energii elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zweryfikować poprawność i skuteczność działania układów sterowania, przetwarzania i magazynowania</li> </ul>	Klasa III drugie półrocze





Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- montować elementy układów sterowania, przetwarzania i magazynowania energii elektrycznej</li> <li>- sporządzić protokół z prób i sprawdzeń</li> </ul>	energii elektrycznej	
Podstawy elektrotechniki i automatyki	Aparatura kontrolnopomiarowa	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać aparaturę kontrolnopomiarową</li> <li>- montować aparaturę kontrolnopomiarową</li> <li>- sporządzić</li> </ul>	- zweryfikować poprawność i skuteczność działania aparatury kontrolnopomiarowej	Klasa III drugie półrocze



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Etap realizacji</b>
			zić protokół z prób i sprawdzeń		
Podstawy elektrotechniki i automatyki	Układy regulacji automatycznej	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać elementy układu regulacji automatycznej</li> <li>- montować elementy układu regulacji automatycznej</li> <li>- sporządzić protokół z prób i sprawdzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zweryfikować poprawność i skuteczność działania elementów układu regulacji automatycznej</li> </ul>	Klasa III drugie półrocze



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Etap realizacji</b>
II Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Dobór niekonwencjonalnych źródeł ciepła	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać kolektory słoneczne</li> <li>- dobrać pompy ciepła</li> <li>- dobrać urządzenia fotowoltaiczne</li> <li>- dobrać rekuperatory</li> <li>- dobrać alternatywne niekonwencjonalne źródła ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zweryfikować poprawność doboru kolektorów słonecznych</li> <li>- zweryfikować poprawność doboru pompy ciepła</li> <li>- zweryfikować poprawność doboru urządzeń fotowoltaicznych</li> <li>- zweryfikować poprawność doboru rekuperatorów</li> </ul>	Klasa III drugie półrocze

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
				- zweryfikować poprawność doboru alternatywne niekonwencjonalne źródła ciepła	
Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Kolektory słoneczne jako źródło przygotowania ciepłej wody użytkowej	6	- wykonać obliczenia instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne - wykonać obliczenia instalacji wyposażonej w pompy ciepła - wykonać obliczenia instalacji z rekuperacją	- zweryfikować poprawność wykonanych obliczeń	Klasa III drugie półrocze



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać obliczenia instalacji fotowoltaicznych</li> <li>korzystać z prawa budowlanego, prawa energetycznego i wymaganiami środowiskowymi związanymi ze stosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła</li> <li>- scharakteryzować uwarunkowania zawarte w prawie</li> </ul>		



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>budowlanym dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p> <p>– scharakteryzować uwarunkowania zawarte w prawie energetycznym dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła</p> <p>– określić wymagania środowiskowe dotyczące zastosowania niekonwencjonalnych</p>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			źródeł ciepła – sporządzić kosztorysy robót związanych z montażem – instalacji kolektorów słonecznych		
Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Montaż kolektorów słonecznych	16	– sporządzić schematy przepływowe oraz montażowe układów z zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła – odczytać informacje	– wykonać rysunki techniczne, schematyczne, montażowe, wykonawcze oraz powykonawcze – zoptymalizować parametry pracy instalacji wyposażonej w	Klasa IV pierwsze półrocze



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			zawarte w dokumentacji technicznej – określić miejsce montażu kolektorów słonecznych – sporządzić zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt – zastosować technologie montażu instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne – organizo	kolektory słoneczne	





Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>wać prace związane z montażem instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać montaż aparatury kontrolnopomiarowej i regulacyjnej</li> <li>- uruchomić instalację</li> <li>- wyposażyć kolektory słoneczne</li> </ul>		
Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Montaż gruntowej pompy ciepła jako źródło	16	- sporządzić schematy przepływowe	- wykonać rysunki techniczne, schematyczne,	Klasa IV pierwsze



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	ciepła dla instalacji grzewczej		<p>oraz</p> <p>montażowe układów z zastosowaniem gruntowych pomp ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odczytać informacje zawarte w dokumentacji technicznej</li> <li>- określić miejsce montażu gruntowych pomp ciepła</li> <li>- sporządzić zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt</li> <li>- zastosować</li> </ul>	<p>montażowe, wykonawcze oraz powykonawcze - zoptymalizować parametry pracy instalacji wyposażonej w gruntowe pompy ciepła</p>	półroczne



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>wać</p> <p>technologie montażu instalacji wyposażonej w gruntowe pompy ciepła</p> <p>– organizować prace związane z montażem instalacji wyposażonej w gruntowe pompy ciepła</p> <p>– wykonać montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej</p> <p>- uruchom</p>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			ić instalację wyposażone w gruntowe pompy ciepła		
Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczych	12	– wykonać przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji z pompami ciepła – sporządzić kosztorysy robót związanych z montażem instalacji z pompami	– zoptymalizować koszty związane z budową i eksploatacją instalacji wyposażonych w pompy ciepła – sporządzić bilans energetyczny	Klasa IV pierwsze półrocze

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			ciepła		
Rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła	Montaż powietrznej pompy ciepła jako źródło ciepła dla instalacji grzewczej	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić schematy przepływowe oraz montażowe układów z zastosowaniem powietrznych pomp ciepła</li> <li>- odczytać informacje zawarte w dokumentacji technicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać rysunki techniczne, schematyczne, montażowe, wykonawcze oraz powykonawcze</li> <li>- zoptymalizować parametry pracy instalacji wyposażonej w powietrzne pompy ciepła</li> </ul>	Klasa IV pierwsze półrocze

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić miejsce montażu powietrznych pomp ciepła</li> <li>- sporządzić zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt</li> <li>- zastosować technologie montażu instalacji wyposażonej w powietrzne pompy ciepła</li> <li>- organizować prace związane z montażem</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			instalacji wyposażonej w powietrzne pompy ciepła – wykonać montaż aparatury kontrolnopomiarowej i regulacyjnej - uruchomić instalację – wyposażone w powietrzne pompy ciepła		
Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Rodzaje, eksploatacja i konserwacja instalacji fotowoltaicznych	6	– przeprowadzić przeglądy instalacji fotowoltaicznych		Klasa IV pierwsze półrocze



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi</b>	<b>Etap realizacji</b>
			– wykonać prace związane z konserwacją i naprawą instalacji fotowoltaicznych		
Dział III Montaż instalacji fotowoltaicznej	Montaż instalacji fotowoltaicznych	12	– sporządzić schematy elektryczne oraz montażowe instalacji fotowoltaicznych – odczytać informacje zawarte w dokumentacji technicznej – określić miejsce	– wykonać rysunki techniczne, schematyczne, montażowe, wykonawcze oraz powykonawcze – zoptymalizować parametry pracy instalacji fotowoltaicznych	Klasa IV pierwsze półrocze





Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>montażu baterii fotowoltaicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt</li> <li>- zastosować technologie montażu instalacji fotowoltaicznych</li> <li>- organizować prace związane z montażem</li> <li>- instalacji fotowoltaicznych</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać montaż aparatury kontrolnopomiarowej i regulacyjnej</li> <li>- uruchomić instalacje fotowoltaiczne</li> </ul>		
Dział IV Eksploatacja i modernizacja instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła	Eksploatacja i konserwacja kolektorów słonecznych w instalacjach przygotowania ciepłej wody użytkowej	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadzić przeglądy instalacji wyposażonych w kolektory słoneczne</li> <li>- wykonać prace związane z konserwacją i naprawą instalacji wyposażonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić przyczyny nieprawidłowości funkcjonowania instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne</li> </ul>	Klasa IV pierwsze półrocze



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			w kolektory słoneczne		
Dział IV Eksploatacja i modernizacja instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła	Eksploatacja i konserwacja instalacji z pompami ciepła	10	– przeprowadzić przeglądy instalacji wyposażonych w pompy ciepła – wykonać prace związane z konserwacją i naprawą instalacji wyposażonych w pompy ciepła	- określić przyczyny nieprawidłowości funkcjonowania instalacji wyposażonej w pompy ciepła	Klasa IV pierwsze półrocze

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

### Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Preferowanymi metodami nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej są, metody praktyczne:

ćwiczenia projektowe, metoda tekstu przewodniego, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktorem oraz metody aktywizujące np. metody problemowe, twórczego rozwiązywania problemów itp.

W zakresie związanym z zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

### **Środki dydaktyczne:**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni niekonwencjonalnych źródeł ciepła. Pomocne w realizacji są materiały opracowane i przygotowane przez nauczyciela np. filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, przykładowe projekty, fragmenty dokumentacji technicznych, przykładowe rysunki i schematy montażowe, katalogi, normy, wytyczne projektowe, przepisy prawa budowlanego, wodnego, ochrony środowiska naturalnego, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, modele.

### **Obudowa dydaktyczna:**

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z głośnikami, drukarką, ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz ekranem. Zestawy przykładowych ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

### **Warunki realizacji programu przedmiotu:**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni niekonwencjonalnych źródeł ciepła lub u pracodawcy. Realizacja dodatkowej umiejętności zawodowej związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących montażu w instalacjach sanitarnych niekonwencjonalnych źródeł ciepła. Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w niekonwencjonalne źródła ciepła, materiały, narzędzia i sprzęt urządzenia, przyrządy kontrolno-pomiarowe, przyrządy oraz elektronarzędzia do wykonywania prac.

### **Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza**

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, jakość wykonania. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

### **Sposoby ewaluacji przedmiotu**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,

- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich i otwartych, spaceru edukacyjnego, zadań edukacyjnych, wizyt studyjnych u pracodawców, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń projektowych i montażowych,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształtowanie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacji, warunków i sposobu realizacji treści kształcenia).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanują bez problemów,



- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągnięć uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

## 7. Wykaz niezbędnej literatury

1. Jastrzębska G.: Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2013 r.
2. Szymański B.: Odnawialne źródła w budownictwie. GLOBenergia. Warszawa 2011 r.
3. Szymkowiak A. (red.): Poradnik kierownika budowy. Wydawnictwo Forum. Poznań 2012 r.
4. Pisarev V.: Projektowanie instalacji grzewczych z pompami ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2013 r.
5. Rubik M.: Pompy ciepła. Poradnik. Wyd. III. Technika Instalacyjna w Budownictwie. Warszawa 2006 r.
6. Zawadzki M.: Kolektory słoneczne, pompy ciepła – na tak. Oficyna Wydawnicza firmy Polska Ekologia. Warszawa 2003 r.
7. Rosiński M.: Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2008 r.
8. Rosiński M., Klejement E.: Niekonwencjonalne źródła ciepła w ogrzewaniu budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Warszawskiej. 2004 r.
9. Praca zbiorowa. Podstawy energetyki słonecznej. Materiały projektu Szkoły Słonecznej. Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN. Warszawa 2008 r.
10. „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”, SIGMA-NOT Sp. z o.o., miesięcznik





- 
11. Czasopismo Instal Reporter, INSTALpress s.c., Bezpłatne e-czasopismo branży instalacyjnej, <https://instalreporter.pl/>
  12. <http://seo.org.pl/energetyka-sloneczna/>
  13. <https://www.forum-energii.eu/pl>
  14. <https://www.ogrzewnictwo.pl/>

## 8. Ewaluacja programu

Jakość planowania i prowadzenia poszczególnych zajęć jest jednym z czynników warunkujących osiągnięcie celów edukacyjnych. Celem ewaluacji jest stwierdzenie, czy zajęcia stworzyły możliwości postępu w rozwoju wiedzy i umiejętności ucznia, które metody pracy dały oczekiwane rezultaty, a które należy zmienić, czy zajęcia pozwoliły na osiągnięcie zakładanych celów, jaka była atmosfera w czasie trwania zajęć.

Główną metodą użytą do ewaluacji efektów uczenia się może być forma partnerska ewaluacji. Ewaluację należy dokonywać we współpracy przez wszystkich partnerów, biorących udział w procesie kształcenia, przy zachowaniu dobrej komunikacji i podziału zadań oraz przez ocenę samych uczniów. Ewaluacja powinna mieć miejsce na różnych etapach odbywania zajęć.

Główna metoda używana do ewaluacji efektów uczenia się to:

- Karta oceny dla nauczyciela
- Karta samooceny / wypełniana przez ucznia.

Dokumenty te pozwolą ocenić czy właściwe kompetencje – efekty uczenia się wymagane dla danej jednostki zostały osiągnięte. Uczniowie powinni być monitorowani przez nauczyciela, który odpowiada za kontrolowanie zadań wykonywanych przez ucznia.

Drugą metodą może być wywiad fokusowy. Uczniowie opowiadają o zdobytych doświadczeniach.

Na zajęciach dydaktycznych należy wykorzystywać różnorodne metody nauczania. Zastosowanie w procesie doskonalenia studium przypadku (metoda nauczania, która polega na analizowaniu opisów wybranych, konkretnych zdarzeń) umożliwia kształtowanie wielu umiejętności, np.: pozyskiwania, gromadzenia informacji, ich selekcji, interpretacji, techniki zadawania pytań, wyłaniania problemów priorytetowych, krytycznej analizy zawartych faktów,

projektowania alternatywnych rozwiązań, prezentacji i uzasadniania swoich propozycji oraz podejmowania decyzji.

Wiedza uzyskana dzięki analizie przypadku może posłużyć do lepszego zrozumienia zjawisk podobnych do zjawiska analizowanego i na podstawie tego – do ulepszenia realnych działań.

Należy analizować osiągnięcia i postępy uczniów sukcesywnie po przeprowadzonej pracy pisemnej, sprawdzanie lub teście. Wskazywać mocne i słabe strony ucznia. Omawiać osiągnięcia uczniów w zespołach klasowych po zakończeniu ćwiczenia/zadania. Oceniać przyrost wiedzy uczniów przez porównanie wyników z poszczególnych zadań w kontekście wyników wcześniejszych, z np. prób egzaminu. Należy również udzielać indywidualnych konsultacji poświęconych omówieniu poprawności wykonanych zadań. Organizować konkursy branżowe, które będą zachęcać i motywować uczniów do samodzielnej pracy.

W ewaluacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej należy odpowiedzieć na pytania:

- Czy i w jakim stopniu cele i zadania określone przez program dodatkowej umiejętności zawodowej zostały osiągnięte?
- Czy program dodatkowej umiejętności zawodowej jest możliwy do zrealizowania, a jeśli tak, to jakie powinny być warunki osiągnięcia zamierzonych celów, jakie czynności sprzyjają, a jakie nie sprzyjają realizacji programu?
- Jakie są ewentualne uboczne skutki (pożądane i niepożądane) realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej?
- Jakie czynności należy wykonać dla optymalizacji i modernizacji programu?

Ewaluowanie programu ma służyć poprawie istniejącego stanu rzeczy. Program kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej powinien wykazywać

elastyczność, rozumianą jako zdolność do szybkiej adaptacji w zmieniających się warunkach ekonomicznych, potrzeb i rozwoju nauki. Elastyczność programu wyraża się łatwością wymiany treści kształcenia, zmianą ich sekwencji oraz komponowaniem komputerowych banków treści kształcenia, w tym zestawów (baz danych) form, metod, środków i pomocy dydaktycznych. Elastyczne programy umożliwiają permanentne doskonalenie, a tak zaprojektowane stanowią podstawę organizacji procesu kształcenia. Ocena i weryfikacja projektu programu dodatkowej umiejętności zawodowej czynią program użyteczny dla praktyki szkolnej, przyczyniając się do aktywizacji procesu kształcenia.

### **WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNIĄ**

#### **PROPONOWANE NARZĘDZIA DO POMIARU W RAMACH OCENY**

#### **KSZTAŁCENIA DLA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ**

Do proponowanych narzędzi pomiaru w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej zaliczyć można:

- 1) **wstępny arkusz** pomiaru, w którym uczeń określi poziom swoich umiejętności  
„na wejściu” – przed odbyciem kształcenia zawodowego;
- 2) **końcowy arkusz** pomiaru przeprowadzony po odbyciu kształcenia zawodowego;
- 3) **obserwacja i ocena** zachowania ucznia przy wykonywaniu zadań zawodowych.

#### **WSTĘPNY/KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU**

*Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.*

**Imię i nazwisko ucznia:**

**Zawód:**

### **Data wypełnienia:**

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – Zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych:
  - Niekonwencjonalne źródła ciepła
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobycie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

## System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

### Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

**Uwaga:** Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
rozdzielić materiały do wykonania instalacji sanitarnych z wykorzystaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła						



określić właściwości materiałów do wykonania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
rozdzielić rodzaje materiałów stosowanych do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła						
dobierać niekonwencjonalne źródła ciepła w zależności od rodzaju instalacji sanitarnej						
rozpoznać cechy charakterystyczne niekonwencjonalnych źródeł ciepła						
dobierać materiały do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła						



opisać sposób wykonania montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
dobierać technologie oraz miejsca montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
ocenić przydatność oraz zyski z zastosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
wymienić rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła						
wymienić sposoby wykonania instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne						





źródła ciepła						
rozdzielić rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła						
dobierać niekonwencjonalne źródła ciepła w zależności od rodzaju instalacji sanitarnej						
opisać rodzaje niekonwencjonalnych źródeł ciepła w zależności od rodzaju instalacji sanitarnej						
przygotować niekonwencjonalnych źródeł ciepła do montażu w instalacjach sanitarnych						
dobierać materiały, narzędzia i sprzęt oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach						



sanitarnych						
ocenić jakość montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
odczytać z dokumentacji informacje dotyczące wykonania montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
odczytać z dokumentacji zalecenia zawarte w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła						
dobrać zalecenia zawarte w instrukcjach dotyczących						



wykonywania instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła						
dobrać narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń elektrycznych oraz automatyki do sterowania pracą niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
określić zakres stosowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
stosować instrukcje producenta dotyczące użytkowania narzędzi i sprzętu						



wyznaczyć miejsca montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w istniejących modernizowanych instalacjach sanitarnych						
przygotować materiały do mocowania niekonwencjonalnych źródeł ciepła						
wykonać montaż niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych						
zamocować niekonwencjonalne źródła ciepła						
wykonać próby związane z odbiorami technicznymi i przekazaniem instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne						

źródła ciepła do użytkowania						
przekazać instalacje sanitarne wyposażone w niekonwencjonalne źródła ciepła do użytkowania						
ocenić jakość prac związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła						
planować przeglądy techniczne instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła						
wykonywać przeglądy techniczne instalacji sanitarnych wyposażonych w niekonwencjonalne źródła ciepła						



---

eksploatować instalacje sanitarne wyposażone w niekonwencjonalne źródła ciepła						
--	--	--	--	--	--	--

## **ZAŁĄCZNIK – PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ**

### **SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 1**

*Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych***

**Przedmiot:** Niekonwencjonalne źródła ciepła

**Temat zajęć:** Wykonywanie montażu kolektora słonecznego.

**Warunki realizacji:**

Oddział podzielony na grupy maksymalnie dwuosobowe.

Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

**Metody nauczania:**

Metody aktywizujące, np. lekcja odwrócona, pokaz z objaśnieniem.

Nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach montażowych.

**Ćwiczenia**

praktyczne,  
dyskusja.

**Cele ogólne:**

Kształtowanie umiejętności montażu kolektora słonecznego

**Efekty kształcenia:**

- analizuje dane zawarte w dokumentacji technicznej
- stosuje technologie montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych
- dobiera narzędzia i sprzęt do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych

- organizuje prace związane z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych i elektrycznych
- wykonuje montaż urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej niekonwencjonalnych źródeł ciepła stosowanych w instalacjach sanitarnych i elektrycznych

### **Kryteria weryfikacji:**

- odczytuje informacje zawarte w dokumentacji technicznej
- sporządza zapotrzebowanie na materiały, narzędzia i sprzęt
- kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu kolektorów słonecznych
- sporządza wykaz materiałów, urządzeń oraz narzędzi i sprzętu do montażu niekonwencjonalnych źródeł ciepła
- stosuje zalecenia zawarte w specyfikacjach technicznych wykonywania i odbioru
- stosuje zalecenia zawarte w dokumentacji technicznej
- określa kolejność wykonania prac związanych z montażem niekonwencjonalnych źródeł ciepła w instalacjach sanitarnych
- stosuje technologie montażu instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne
- montuje urządzenia kontrolno-pomiarowe, czujniki, przetworniki, sterowniki, układy automatycznej regulacji itp.
- wykonuje połączenia urządzeń kontrolno-pomiarowych, czujników, przetworników, sterowników itp. z układami automatycznej regulacji
- sprawdza poprawności wykonanych połączeń
- testuje poprawność działania wszystkich systemów i urządzeń wchodzących w skład instalacji wyposażonej w kolektory słoneczne

### **Środki dydaktyczne:**





- dokumentacja techniczna dotycząca montażu kolektora słonecznego
- zestaw elementów konstrukcyjnych do montażu kolektora słonecznego
- zestaw elementów instalacyjnych do montażu kolektora słonecznego
- elektronarzędzia
- poziomnica, przymiar liniowy,
- szczotka i szufelka
- środki ochrony osobistej (okulary ochronne, rękawice ochronne)
- prezentacja multimedialna dotycząca wykonania montażu kolektora słonecznego

### **Przebieg zajęć**

1. Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności. Instruktaż stanowiskowy
2. Zasady bhp i p. poż. na stanowisku pracy.
3. Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, krótka prezentacja multimedialna prezentująca montaż kolektora słonecznego
4. Część właściwa. Wykonanie montażu kolektora słonecznego

### Kolejność czynności:

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną dotyczącą montażu kolektora słonecznego
- zaplanowanie poszczególnych czynności
- dobór potrzebnych narzędzi oraz materiałów
- wykonanie prac przygotowawczych
- przygotowanie miejsca montażu konstrukcji wsporczej kolektora słonecznego
- wykonanie konstrukcji wsporczej do montażu kolektora słonecznego

- 
- weryfikacja poprawności i stabilności sposobu wykonania konstrukcji wsporczej kolektora słonecznego
  - zamocowanie kolektora słonecznego
  - weryfikacja poprawności zamocowania i usytuowania kolektora słonecznego
  - dobranie narzędzi do wykonania czynności instalacyjnych związanych z montażem kolektora słonecznego
  - dobranie materiałów do wykonania czynności instalacyjnych związanych z montażem kolektora słonecznego
  - montaż kolektora słonecznego z instalacją
  - sprawdzenie poprawności wykonanych prac
  - analiza sposobu wykonania prac, samoocena oraz ewaluacja
5. Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:
- przygotowanie stabilnej konstrukcji wsporczej zgodnie z dokumentacją techniczną
  - poprawne wykonanie montażu kolektora słonecznego z instalacją