



# PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

**ORE** OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

## do kształcenia na odległość dla nauczycieli kształcenia zawodowego branży elektroenergetycznej (ELE)

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”.

Oś priorytetowa: II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji,  
Działanie: 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty.

Projekt dofinansowany z Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego

## **SCENARIUSZ 1 (1 z 3)**

**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:** uczniów technikum w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

**BRANŻA:** elektroenergetyczna (ELE)

**PROWADZONYCH PRZEZ:** nauczycieli kształcenia zawodowego

Scenariusz lekcji praktycznych przedmiotów zawodowych do nauki zdalnej z wykorzystaniem technik multimedialnych kształcenia na odległość. Do osiągnięcia celów lekcji zastosowano samokształcenie ucznia korzystającego z zasobów Internetu – artykułów branżowych, materiałów fotograficznych i filmowych oraz Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej. Komunikacja z uczniem odbywa się na rekomendowanej przez szkołę platformie komunikacyjnej. Uczeń zdobywa wiadomości i umiejętności przewidziane w podstawie programowej kształcenia branżowego. Ćwiczenia praktyczne, które miałby wykonać sam, obserwuje w filmach edukacyjnych.

**TEMAT:** Technologie montażu instalacji rurowych wykorzystywane w systemach energetyki odnawialnej.

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991).*

### **EFEKTY KSZTAŁCENIA ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:**

ELE.10.3.3 charakteryzuje technologie montażu urządzeń i instalacji systemów energii odnawialnej:

- 1) określa materiały do montażu instalacji wodnych, gazowych i grzewczych,
- 2) rozróżnia technologie montażu kolektorów słonecznych,
- 3) rozróżnia technologie montażu pomp ciepła.

ELE.10.3.4 kompletuje narzędzia i sprzęt do montażu urządzeń i instalacji systemów energetyki odnawialnej:

- 1) klasyfikuje narzędzia i sprzęt do montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
- 2) rozróżnia narzędzia i sprzęt do montażu instalacji, urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
- 3) dobiera narzędzia i sprzęt do montażu instalacji, urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

#### **CELE OGÓLNE:**

- zapoznanie z podstawowymi technologiami montażu instalacji rurowych w systemach energetyki odnawialnej,
- kształtowanie umiejętności doboru materiałów, narzędzi i technologii.

#### **CELE SZCZEGÓŁOWE:**

- rozróżnia technologie montażu instalacji wykonanych z rur miedzianych,
- rozróżnia narzędzia i sprzęt do montażu instalacji wykonanych z rur miedzianych,
- dobiera narzędzia i materiały do montażu instalacji wykonanych z rur miedzianych.

#### **METODY PRACY:**

- praktyczne (wyszukiwanie informacji w zasobach Internetu, techniki multimedialne, infografika),
- miniwykład,
- oglądowe (pokaz).

#### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- komputer z programem do odtwarzania prezentacji multimedialnych (np. MS PowerPoint), z edytorem tekstu (np. MS Word), prostym programem graficznym (np. Paint) i przeglądarką internetową,
- platforma komunikacyjna (np.: MS Teams, Meet),
- zdjęcia,
- zasoby Internetu,
- Zintegrowana Platforma Edukacyjna.

#### **PRZEWIDYWANY CZAS:**

45 minut (w tym 15 minut pracy własnej ucznia).

## PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ:

- faza organizacyjna (5 minut).

Nauczyciel nawiązuje połączenie na odległość z uczniami, wykorzystując platformę komunikacyjną rekomendowaną przez szkołę/placówkę.

Nauczyciel ustala zasady współpracy uczeń-nauczyciel podczas zajęć zdalnych na platformie edukacyjnej, przekazując uczniom informacje:

1. Dołączamy do zajęć punktualnie, z wyłączonym mikrofonem.
2. Podczas sprawdzania listy obecności włączamy mikrofon i kamerę.
3. Wyłączamy mikrofon, gdy mówi inna osoba.
4. Zadajemy pytania i odpowiadamy na nie z włączonymi mikrofonem i kamerą.
5. Pytania zadajemy po zakończonej wypowiedzi osoby prezentującej.
6. Uczestniczymy czynnie w zajęciach.

Nauczyciel sprawdza listę obecności, przedstawia cele i temat zajęć oraz ich przebieg z określeniem ram czasowych (co po kolei i kto będzie wykonywał określone czynności podczas zajęć na odległość).

- faza przygotowawcza (10 minut) – praca samodzielna uczniów z materiałami źródłowymi.

Uczeń, korzystając z zasobów Internetu, wyszukuje i analizuje znaleziony materiał (Załącznik nr 1 – przykłady materiału wraz ze źródłem):

- ✓ rodzaje technologii wykorzystywanych podczas łączenia instalacji rurowych wykonywanych z rur i kształtek z miedzi:
  - metoda zaprasowywania,
  - metoda lutowania miękkiego,
  - metoda lutowania twardego.

- faza zasadnicza (15 minut) – prezentacja zdjęć narzędzi wraz z komentarzem słownym nauczyciela

Nauczyciel przedstawia kolejno zdjęcia narzędzi wykorzystywanych do wykonania połączeń miedzianych (Załącznik nr 2 – zdjęcia narzędzi z krótkim opisem):

- ✓ narzędzia do wykonania instalacji
- metoda zaprasowywania:
  - obcinak do rur,
  - gratownik z fazownikiem,
  - zaprasowywarka.
- metoda lutowania miękkiego:

- obcinak do rur,
  - gratownik i kalibrator,
  - szczoteczki, włókna niemetaliczne,
  - lampa lutownicza,
  - palnik gazowy.
- faza końcowa (10 minut) – prezentacja filmów instruktarzowych.
- Nauczyciel za pomocą filmów przedstawia kolejne etapy wykonania łączenia instalacji rurowych wykonywanych z rur i kształtek z miedzi:
- metodą zaprasowywania,
  - metodą lutowania miękkiego i twardego.

### **WSKAZÓWKI DO PRACY Z OSOBAMI ZE ZRÓŻNICOWANYMI POTRZEBAMI ROZWOJOWYMI:**

- kilkuminutowe wydłużenie czasu pracy,
- umożliwienie uczniom zadawania pytań pomocniczych na każdym etapie zajęć,
- częste powtórki słowne i odwoływanie się do konkretnego,
- częste powtórki istoty zagadnienia zaznaczane intensywnym kolorem, okazywanie aprobaty, pochwały dla podejmowanego wysiłku.

### **EWALUACJA ZAJĘĆ:**

Test wielokrotnego wyboru (5 minut) – weryfikacja zdobytych wiadomości i umiejętności na zajęciach z wykorzystaniem Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Ulotka NIBCO *Metryczne kształtki z miedzi / seria 5000 i Metryczne kształtki z mosiądzu / seria 4000.*
- Ulotka NIBCO *Metryczne kształtki zaprasowywane z miedzi i mosiądzu.*

### **NETOGRAFIA:**

- <https://budujemydom.pl/instalacje/woda-i-kanalizacja/porady/24312-systemy-rurowe-z-miedzi-i-sposoby-ich-laczenia>
- <https://www.instalacjebudowlane.pl/8124-25-56-polaczenia-zaprasowywane-z-miedzi--optymalne-rozwiazanie-dla-wykonawcy-i-inwestora.html>
- <https://artechklimatyzacja.pl/lutowanie-miekkie-miedzi-instrukcje-i-poradnik-jak-lutowac-rury-miedziane-na-miekkko/>

- <https://www.ferpol.pl/blog/lutowanie-twarde-rur-miedzianych-poradnik-i-potrzebne-narzedzia/>

#### **GRAFIKI:**

- grafika własna
- <https://remont.biz.pl/narzedzia/zaciskarka-do-rur-jaka-wybrac/>
- [https://www.lechar.com.pl/wp-content/uploads/2020/03/FP-PRESS-FP-WKL\\_informacja-techniczna-2020.05-OK.pdf](https://www.lechar.com.pl/wp-content/uploads/2020/03/FP-PRESS-FP-WKL_informacja-techniczna-2020.05-OK.pdf)
- Ulotka NIBCO *Metryczne kształtki z miedzi / seria 5000 i Metryczne kształtki z mosiądzu / seria 4000.*
- Ulotka NIBCO *Metryczne kształtki zaprasowywane z miedzi i mosiądzu.*

#### **FILMY:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=xwup6ns8UpM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sqARsWD17kU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wx7EpsbghvY>

#### **ZAŁĄCZNIKI:**

- Materiały źródłowe (Załącznik nr 1),
- Spis zdjęć narzędzi (Załącznik nr 2),
- Opis filmów instruktarzowych z przykładowymi linkami źródłowymi (Załącznik nr 3),
- Test ewaluacyjny z odpowiedziami (Załącznik nr 4),
- Folder z plikami graficznymi i plikiem źródłowym (Załącznik nr 5).

## Załącznik nr 1

### Materiały dydaktyczne:

1. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę internetową frazę-klucz, np. „metody łączenia rur miedzianych”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Systemy rurowe z miedzi i sposoby ich łączenia](#), [dostęp:17.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera informacje o:

- sposobach łączenia rur miedzianych wraz z charakterystyką wykonania połączeń poprzez:
    - lutowanie,
    - zaciskanie: skręcane (z nakrętką), zaprasowywane oraz samozaciskowe.
  - możliwościach wykorzystania połączeń z ich stosowalnością.
2. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz, np. „metoda zaprasowywania rur miedzianych”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Połączenia zaprasowywane z miedzi – optymalne rozwiązanie dla wykonawcy i inwestora](#) [dostęp:17.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem prezentuje:

- charakterystykę miedzi jako materiału do wykonywania instalacji,
  - charakterystykę, nazwę i stosowalność systemu kształtek zaprasowywanych,
  - zalety systemu łączenia instalacji metodą zaprasowywania dla:
    - instalatora,
    - inwestora.
3. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz, np. „metoda lutowania miękkiego rur miedzianych”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Lutowanie miękkie miedzi – Instrukcje i poradnik – Jak lutować rury miedziane na miękko?](#), [dostęp:17.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem prezentuje:

- opis systemu łączenia rur miedzianych metodą lutu miękkiego.
4. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz, np. „metoda lutowania twardego rur miedzianych”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Lutowanie twarde rur miedzianych – poradnik i potrzebne narzędzia](#), [dostęp:17.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- opis systemu łączenia rur miedzianych metodą lutowania twardego.



## **Załącznik nr 2**

### **Spis zdjęć narzędzi:**

Nauczyciel przedstawia fotografie narzędzi wykorzystywanych podczas wykonywania połączeń instalacji zbudowanych z rur miedzianych. Omawia ich budowę i zasadę działania zgodną z instrukcją obsługi i zasadami BHP.

Wspólne stosowane dla wszystkich technologii:

1. Obcinak do rur miedzianych.
2. Gratownik-fazownik do krawędzi rur.
3. Gratownik dwustronny do rur.

Nauczyciel przedstawia fotografie narzędzi wykorzystywanych podczas wykonywania połączeń instalacji zbudowanych z rur miedzianych w technologii łączenia metodą zaciskania przez zaprasowywanie i skręcanie. Omawia ich budowę i zasadę działania zgodną z instrukcją obsługi i zasadami BHP:

1. Zaciskarka (zaprasowywarka).
2. Klucze płaskie, regulowane.

Nauczyciel przedstawia fotografie materiałów i narzędzi wykorzystywanych podczas wykonywania połączeń instalacji zbudowanych z rur miedzianych w technologii łączenia metodą lutowania miękkiego i twardego. Omawia ich budowę i zasadę działania zgodną z instrukcją obsługi i zasadami BHP:

1. Włóknina do czyszczenia rur miedzianych.
2. Szczotka wewnętrzna do rur miedzianych.
3. Lampa lutownicza.
4. Palnik gazowy.

### Załącznik nr 3

#### Opis filmów:

Film nr 1 – [Metoda zaprasowywania](#).

Film ma przedstawiać następujące etapy metody zaprasowywania rur miedzianych:

1. Cięcie rury.
2. Gratowanie i kalibracja rury.
3. Przygotowanie, dobranie odpowiedniej złączki i jej kontrolę jakości.
4. Zaznaczenie głębokości włączenia rury w złączkę.
5. Połączenie rury i łącznika.
6. Zaprasowanie złączki.

Np.: <https://www.youtube.com/watch?v=xwup6ns8UpM> [dostęp:17.08.2021].

Film nr 2 – [Metoda lutowania miękkiego i twardego](#).

Film nr 3 – [Metoda lutowania miękkiego i twardego](#).

Film ma przedstawiać następujące etapy metody lutowania miękkiego i twardego rur miedzianych:

1. Cięcie rury.
2. Gratowanie i kalibracja rury.
3. Oczyszczenie rury z nalotu (utlenienia).
4. Przygotowanie, dobranie odpowiedniej złączki i jej kontrolę jakości.
5. Zastosowanie topika.
6. Połączenie rury i łącznika.
7. Lutowanie.
8. Oczyszczenie połączenia.

Np.: <https://www.youtube.com/watch?v=sqARsWD17kU> [dostęp:17.08.2021]

lub <https://www.youtube.com/watch?v=wx7EpsbghvY> [dostęp:17.08.2021].

## Załącznik nr 4

### Test:

1. Narzędzie do cięcia rur miedzianych przedstawiono na fotografii:



A.



B.



C.

2. W zestawie do lutowania twardego instalacji wykonanych z miedzi wykorzystuje się:

- A. argon i hel,
- B. tlen i acetylen,
- C. dwutlenek węgla.

3. Łączenie rur wykonanych z miedzi (Cu) wykonuje się między innymi metodą:

- A. klejenia,
- B. lutowania,
- C. zgrzewania.

4. Do wykonania domowej instalacji gazowej wykorzystuje się rury:

- A. miedziane,
- B. aluminiowe,
- C. polietylenowe.

5. Niezbędne urządzenie do wykonania połączeń instalacji rurowych z miedzi metodą zaprasowywania przedstawiono na fotografii:



A.



B.



C.

## **SCENARIUSZ 2 (2 z 3)**

**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:** uczniów technikum w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, technik energetyk

**BRANŻA:** elektroenergetyczna (ELE)

**PROWADZONYCH PRZEZ:** nauczycieli kształcenia zawodowego

Scenariusz lekcji praktycznych przedmiotów zawodowych do nauki zdalnej z wykorzystaniem technik multimedialnych kształcenia na odległość. Do osiągnięcia celów lekcji zastosowano samokształcenie ucznia korzystającego z zasobów Internetu – artykułów branżowych, materiałów fotograficznych i filmowych oraz Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej. Komunikacja z uczniem odbywa się na rekomendowanej przez szkołę platformie komunikacyjnej. Uczeń zdobywa wiadomości i umiejętności przewidziane w podstawie programowej kształcenia branżowego. Ćwiczenia praktyczne, które miałby wykonać sam, obserwuje w filmach edukacyjnych.

TEMAT: Symbole i schematy elektryczne.

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991).*

### **EFEKTY KSZTAŁCENIA ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:**

ELE.10.2.11 sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych:

- 1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych,
- 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych,
- 3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,
- 4) odczytuje rysunki techniczne.

ELE.11.2.11 sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych:

- 1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych,
- 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych,
- 3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,

- 4) odczytuje rysunki techniczne.

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991).*

## **EFEKTY KSZTAŁCENIA ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ w zawodzie technik energetyk:**

ELE.06.2.5 posługuje się schematami elektrycznymi:

- 1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych,
- 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych,
- 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,
- 4) odczytuje rysunki techniczne.

ELE.07.2.11 sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia:

- 1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych,
- 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych,
- 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,
- 4) odczytuje rysunki techniczne.

### **CELE OGÓLNE:**

- zapoznanie z symbolami elektrycznymi stosowanymi na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych.

### **CELE SZCZEGÓLNE:**

- rozróżnia symbole elementów elektrycznych,
- rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych,
- rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,
- stosuje symbole elementów elektrycznych na schematach.

### **METODY PRACY:**

- praktyczne (wyszukiwanie informacji w zasobach Internetu, techniki multimedialne, infografika),
- miniwykład,
- oglądowe (pokaz).

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- komputer z programem do odtwarzania prezentacji multimedialnych (np. MS PowerPoint), z edytorem tekstu (np. MS Word), prostym programem graficznym (np. Paint) i przeglądarką internetową,
- platforma komunikacyjna (np.: MS Teams, Meet),
- zdjęcia,
- prezentacja multimedialna,
- zasoby Internetu,
- Zintegrowana Platforma Edukacyjna.

## **PRZEWIDYWANY CZAS:**

45 minut (w tym 5 minut pracy własnej ucznia).

## **PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ:**

- faza organizacyjna (5 minut).

Nauczyciel nawiązuje połączenie na odległość z uczniami, wykorzystując platformę komunikacyjną rekomendowaną przez szkołę/placówkę.

Nauczyciel ustala zasady współpracy uczeń-nauczyciel podczas zajęć zdalnych na platformie edukacyjnej, przekazując uczniom informacje:

1. Dołączamy do zajęć punktualnie, z wyłączonym mikrofonem.
2. Podczas sprawdzania listy obecności włączamy mikrofon i kamerę.
3. Wyłączamy mikrofon, gdy mówi inna osoba.
4. Zadajemy pytania i odpowiadamy na nie z włączonymi mikrofonem i kamerą.
5. Pytania zadajemy po zakończonej wypowiedzi osoby prezentującej.
6. Uczestniczymy czynnie w zajęciach.

Nauczyciel sprawdza listę obecności, przedstawia cele i temat zajęć oraz ich przebieg z określeniem ram czasowych (co po kolei i kto będzie wykonywał określone czynności podczas zajęć na odległość).

- faza przygotowawcza (5 minut) – praca samodzielna uczniów z materiałami źródłowymi.

Uczeń, korzystając z zasobów Internetu, wyszukuje katalogi przedstawiające symbole stosowane w elektrotechnice i analizuje znaleziony materiał (Załącznik nr 1 – przykłady materiału wraz ze źródłem):

- symbole elementów elektrycznych,
- symbole układów i urządzeń elektrycznych,

- symbole przyrządów pomiarowych.
- faza zasadnicza (10 minut) – prezentacja zdjęć schematów różnych wariantów połączeń łączników elektrycznych z komentarzem słownym nauczyciela.

Nauczyciel przedstawia kolejno schematy połączeń łączników (Załącznik nr 2 – zdjęcia schematów elektrycznych z krótkim opisem) przedstawiające:

- podłączenie łącznika jednobiegowego,
- podłączenie łącznika świecznikowego,
- podłączenie łącznika schodowego,
- podłączenie łącznika zwierneego,
- podłączenie łącznika żaluzjowego.
- faza zasadnicza (10 minut) – prezentacja zdjęć różnych schematów elektrycznych z komentarzem słownym nauczyciela.

Nauczyciel przedstawia prezentację multimedialną *Rodzaje rysunków technicznych stosowanych w elektrotechnice* (Załącznik nr 3 – Prezentacja multimedialna *Rodzaje rysunków techniczny stosowanych w elektrotechnice*) zawierającą przykładowe schematy:

- montażowe,
- schematyczne,
- wykonawcze.
- faza końcowa (10 minut) – prezentacja filmów instruktorzowych.
- Tworzenie prostych obwodów elektrycznych zgodnie z zasadami i normami.

### **WSKAZÓWKI DO PRACY Z OSOBAMI ZE ZRÓŻNICOWANYMI POTRZEBAMI ROZWOJOWYMI:**

- kilkuminutowe wydłużenie czasu pracy,
- umożliwienie uczniom zadawania pytań pomocniczych na każdym etapie zajęć,
- częste powtórki słowne i odwoływanie się do konkretnego,
- częste powtórki istoty zagadnienia zaznaczone intensywnym kolorem,
- okazywanie aprobaty, pochwały dla podejmowanego wysiłku.

### **EWALUACJA ZAJĘĆ:**

Test wielokrotnego wyboru (5 minut) – weryfikacja zdobytych wiadomości i umiejętności na zajęciach z wykorzystaniem Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej.



## **BIBLIOGRAFIA:**

- Polska Norma PN-EN 60617. Symbole graficzne.

## **NETOGRAFIA:**

- <https://docplayer.pl/1528501-Symbole-graficzne-wg-pn-en-60617-stosowane-w-schematach-elektrycznych.html>
- <https://forbot.pl/blog/czytaj-schematy-doswiadczony-elektronik-id1890>
- <https://www.instalacjebudowlane.pl/7762-24-49-instalacja-elektryczna--przykladowe-schematy.html>
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Schemat\\_elektryczny](https://pl.wikipedia.org/wiki/Schemat_elektryczny)
- <http://elektroonline.pl/a/8327,Schematy-elektryczne-do-czego-sluza,,Elektrotechnika>

## **GRAFIKI:**

- <https://forbot.pl/blog/czytaj-schematy-doswiadczony-elektronik-id1890>
- <https://www.instalacjebudowlane.pl/7762-24-49-instalacja-elektryczna--przykladowe-schematy.html>

## **FILMY:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=7vQo-bGFVJs>

## **ZAŁĄCZNIKI:**

- Materiały źródłowe (Załącznik nr 1),
- Schematy różnych wariantów połączeń łączników elektrycznych (Załącznik nr 2),
- Plan prezentacji multimedialnej (Załącznik nr 3),
- Opis filmu instruktorzowego z przykładowymi linkami źródłowymi (Załącznik nr 4),
- Test ewaluacyjny z odpowiedziami (Załącznik nr 5),
- Folder z plikami graficznymi i plikiem źródłowym (Załącznik nr 6).

## Załącznik nr 1

### Materiały dydaktyczne:

1. Uczeń wpisuje w wyszukiwarce internetowej frazę-klucz, np. „symbole graficzne stosowane w schematach elektrycznych”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Symbole graficzne wg PN-EN 60617](#), [dostęp:19.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- Tabelę pod nazwą Symbole graficzne wg PN-EN 60617.

Znajduje np.:

Źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Jak czytać schematy urządzeń elektronicznych?](#), [dostęp:19.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem przedstawia:

- Symbole urządzeń elektrycznych stosowane na schematach.

Znajduje np.:

Źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Instalacja elektryczna – przykładowe schematy?](#), [dostęp:19.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem przedstawia:

- Symbole urządzeń elektrycznych stosowane na schematach.

## Załącznik nr 2

### Schematy różnych wariantów połączeń łączników elektrycznych:

Nauczyciel omawia treści programowe związane z przedstawieniem i omówieniem przykładowych schematów elektrycznych:

- łączników jednobiegunowych (pojedynczych): zasady działania, zastosowania, schematy podłączenia;
- łączników świecznikowych: zasady działania, zastosowania, schematy podłączenia;
- łączników schodowych (z podświetleniem, bez podświetlenia oraz współpracujących z łącznikiem krzyżowym): zasadę działania, zastosowania, schematy podłączenia;
- łączników żaluzjowych: zasadę działania, zastosowania, schematy podłączenia.

Nauczyciel może swoje wystąpienie przygotować na podstawie źródła: [Instalacja elektryczna – przykładowe schematy](#), [dostęp:19.08.2021].

## Załącznik nr 3

### Plan prezentacji multimedialnej:

Nauczyciel omawia treści programowe związane z rysunkiem technicznym stosowanym w elektrotechnice z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej pod tytułem: *Rodzaje rysunków techniczny stosowanych w elektrotechnice*.

Na kolejnych slajdach:

1. Zamieszcza rodzaje rysunków technicznych stosowanych w elektrotechnice.
2. Nauczyciel może przygotować prezentację na podstawie źródeł:  
[Schemat elektryczny](#), [dostęp:19.08.2021]; [Schematy elektryczne do czego służą?](#), [dostęp:19.08.2021].
3. Opisuje schemat elektryczny jako rysunek techniczny elektryczny.
4. Przedstawia definicję schematu elektrotechnicznego.
5. Wymienia rodzaje schematów elektrycznych:
  - montażowe,
  - schematyczne,
  - wykonawcze.
6. Opisuje schemat montażowy.
7. Opisuje schemat schematyczny.
8. Dokonuje podziału schematów elektrycznych wykonawczych na:
  - podstawowe,
  - wyjaśniające,
  - wykonawcze,
  - plany.
9. Opisuje schemat elektryczny podstawowy grupy 1, nawiązując do normy i oznaczeń kodowych:
  - schematy strukturalne o oznaczeniu kodowym 101,
  - schematy funkcjonalne o oznaczeniu kodowym 102.
10. Opisuje schemat elektryczny wyjaśniający.
11. Opisuje schemat elektryczny wykonawczy z podziałem na:
  - schematy połączeń wewnętrznych (np. wewnątrz urządzenia, budynku),
  - schematy połączeń zewnętrznych (np. linii energetycznych oraz połączonych z nimi transformatorów),
  - schematy przyłączy (np. dodatkowych elementów układu, które zostały dodane i nie decydują bezpośrednio o jego działaniu).

12. Opisuje plan elektryczny grupy 4, nawiązując do normy i oznaczeń kodowych:

- plany rozmieszczenia o oznaczeniu kodowym 401,
- plany instalacji o oznaczeniu kodowym 402,
- plany sieci lub plany linii elektroenergetycznych o oznaczeniu kodowym 403.

## Załącznik nr 4

### Opis filmów:

Film nr 1 – [\*Tworzenie prostych obwodów elektrycznych zgodnie z zasadami i normami.\*](#)

Film ma przedstawiać następujące definicje oraz etapy tworzenia obwodów elektrycznych:

1. Budowa obwodu – (elementy obwodu).
2. Podłączanie mierników – (rodzaje mierników).
3. Schematy elektryczne.
4. Symbole graficzne.
5. Prawa fizyki dla obwodów elektrycznych.

np.: <https://www.youtube.com/watch?v=7vQo-bGFVJs> [dostęp:19.08.2021]

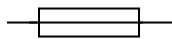
## Załącznik nr 5

### Test:

1. Dokument niezbędny do zamontowania elementu nazywamy schematem:

- A. montażowym,
- B. wykonawczym,
- C. schematycznym.

2. Którym symbolem na schematach oznaczamy diodę?:



A.

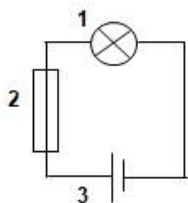


B.



C

3. Na schemacie elektrycznym źródło napięcia elektrycznego oznaczono cyfrą:



A. 1

B. 2

C. 3

4. Zgodnie z obowiązującymi normami, na schemacie instalacji elektrycznej przewód neutralny oznaczamy symbolem:

A. L

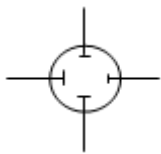
B. N

C. PE

5. Natężenie prądu w obwodzie zmierzemy:

- A. woltomierzem włączonym szeregowo,
- B. amperomierzem włączonym szeregowo,
- C. amperomierzem włączonym równolegle.

6. Przedstawionym na ilustracji symbolem oznaczamy na schematach elektrycznych:



- A. licznik energii,
- B. lampę sygnalizacyjną,
- C. oscyloskop elektroniczny.



### **SCENARIUSZ 3 (3 z 3)**

**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:** uczniów technikum w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, technik energetyk

**BRANŻA:** elektroenergetyczna (ELE)

**PROWADZONYCH PRZEZ:** nauczycieli kształcenia zawodowego

Scenariusz lekcji praktycznych przedmiotów zawodowych do nauki zdalnej z wykorzystaniem technik multimedialnych kształcenia na odległość. Do osiągnięcia celów lekcji zastosowano samokształcenie ucznia korzystającego z zasobów Internetu – artykułów branżowych, materiałów fotograficznych i filmowych oraz Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej. Komunikacja z uczniem odbywa się na rekomendowanej przez szkołę platformie komunikacyjnej. Uczeń zdobywa wiadomości i umiejętności przewidziane w podstawie programowej kształcenia branżowego. Ćwiczenia praktyczne, które miałby wykonać sam, obserwuje w filmach edukacyjnych.

TEMAT: Źródła energii odnawialnej. Urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej.

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991).*

#### **EFEKTY KSZTAŁCENIA ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:**

ELE.10.2.4 charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej:

- 1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej,
- 2) określa stan zasobów i źródeł energii,
- 3) rozróżnia źródła energii odnawialnej.

ELE.10.2.5 charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej:

- 1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej,
- 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej,

3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej.

ELE.11.2.4 charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej:

- 1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej,
- 2) określa stan zasobów i źródeł energii,
- 3) rozróżnia źródła energii odnawialnej.

ELE.11.2.5 charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej:

- 1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej,
- 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej,
- 3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej.

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991).*

#### **EFEKTY KSZTAŁCENIA ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ w zawodzie technik energetyk:**

ELE.07.2.4 charakteryzuje rodzaje źródeł energii konwencjonalnej i niekonwencjonalnej:

- 1) klasyfikuje pierwotne i wtórne źródła energii odnawialnej,
- 2) rozróżnia źródła energii odnawialnej.

ELE.07.2.5 charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej:

- 1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej,
- 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej,
- 3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej.

ELE.07.3.2 charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej:

- 1) rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii.

#### **CELE OGÓLNE:**

- zapoznanie ze źródłami energii odnawialnej,
- zapoznanie z urządzeniami do pozyskiwania energii odnawialnej.

### **CELE SZCZEGÓŁOWE:**

- klasyfikuje źródła energii odnawialnej,
- rozróżnia źródła energii pochodzącej z ziemi,
- rozróżnia źródła energii pochodzącej z powietrza,
- rozróżnia źródła energii pochodzącej z wody,
- klasyfikuje urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej,
- wymienia urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej.

### **METODY PRACY:**

- praktyczne (wyszukiwanie informacji w zasobach Internetu, techniki multimedialne, infografika),
- miniwykład,
- oglądowe (pokaz).

### **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- komputer z programem do odtwarzania prezentacji multimedialnych (np. MS PowerPoint), edytorem tekstu (np. MS Word), prostym programem graficznym (np. Paint) i przeglądarką internetową,
- platforma komunikacyjna (np.: MS Teams, Meet),
- prezentacja multimedialna,
- zasoby Internetu,
- Zintegrowana Platforma Edukacyjna.

### **PRZEWIDYWANY CZAS:**

45 minut (w tym 5 minut pracy własnej ucznia).

### **PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ:**

- faza organizacyjna (5 minut).

Nauczyciel nawiązuje połączenie na odległość z uczniami, wykorzystując platformę komunikacyjną rekomendowaną przez szkołę/placówkę.

Nauczyciel ustala zasady współpracy uczeń-nauczyciel podczas zajęć zdalnych na platformie edukacyjnej, przekazując informacje:

1. Dołączamy do zajęć punktualnie, z wyłączonym mikrofonem.
2. Podczas sprawdzania listy obecności włączamy mikrofon i kamerę.
3. Wyłączamy mikrofon, gdy mówi inna osoba.
4. Zadajemy pytania i odpowiadamy na nie z włączonymi mikrofonem i kamerą.

5. Pytania zadajemy po zakończonej wypowiedzi osoby prezentującej.

6. Uczestniczymy czynnie w zajęciach.

Nauczyciel sprawdza listę obecności, przedstawia cele i temat zajęć oraz ich przebieg z określeniem ram czasowych (co po kolei i kto będzie wykonywał określone czynności podczas zajęć na odległość).

- faza przygotowawcza (5 minut) – praca samodzielna uczniów z materiałami źródłowymi.

Uczeń, korzystając z zasobów Internetu (np. Wikipedia), wyszukuje i analizuje znaleziony materiał (Załącznik nr 1 – przykłady materiału wraz ze źródłem):

- ✓ źródła energii odnawialnej:
  - z ziemi (energia geotermalna),
  - z powietrza (energia aerotermalna),
  - z wody (energia hydrotermalna).
- faza zasadnicza (15 minut) – prezentacja zdjęć urządzeń wraz z komentarzem słownym nauczyciela.

Nauczyciel przedstawia prezentację multimedialną na temat *Urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej* (Załącznik nr 2 – Prezentacja multimedialna *Urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej*) przedstawiającą urządzenia do pozyskiwanie energii odnawialnej oraz ich krótką charakterystykę (panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, siłownie wiatrowe, siłownie wodne).

- faza końcowa (15 minut) – prezentacja filmów instruktarzowych przedstawiająca kolejne etapy montażu pompy ciepła typu powietrze-woda.

## **WSKAZÓWKI DO PRACY Z OSOBAMI ZE ZRÓŻNICOWANYMI POTRZEBAMI ROZWOJOWYMI:**

- kilkuminutowe wydłużenie czasu pracy,
- umożliwienie uczniom zadawania pytań pomocniczych na każdym etapie zajęć,
- częste powtórki słowne i odwoływanie się do konkretnych przykładów,
- częste powtórki istoty zagadnienia zaznaczone intensywnym kolorem,
- okazywanie aprobaty, pochwały dla podejmowanego wysiłku.

## **EWALUACJA ZAJĘĆ:**

Test wielokrotnego wyboru (5 minut) – weryfikacja zdobytych wiadomości i umiejętności na zajęciach z wykorzystaniem Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Tytko R., *Urządzenia i systemy energetyki odnawialne*, ECO INVESTMENT SP Z O.O, 2020.

## **NETOGRAFIA:**

- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Odnawialne\\_%C5%BAr%C3%B3d%C5%82a\\_energii](https://pl.wikipedia.org/wiki/Odnawialne_%C5%BAr%C3%B3d%C5%82a_energii)
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia\\_geotermalna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermalna)
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia\\_wiatrowa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia_wiatrowa)
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia\\_wodna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_wodna)
- <https://www.instalacjebudowlane.pl/9608-23-84-pompy-ciepla--zasady-dzialania-rodzaje-najwazniejsze-parametry.html>
- <http://www.uwm.edu.pl/kolektory/silownie/pionowe.html>

## **GRAFIKI:**

- <https://elektromasters.com.pl/panele-monokrystaliczne-a-polikrystaliczne/>
- <http://elektroonline.pl/a/4444,Budowa-i-rodzaje-baterii-slonecznych>
- <https://www.innogy.pl/pl/portal-o-energii-slonecznej/2018/fotowoltaika-jak-dziala>
- <https://www.kolektory.com/kolektory-plaskie.html>
- <https://www.kolektory.com/kolektory-prozniowe.html>
- <https://ecoprius.pl/pl/kolektory-sloneczne-skupiajace-paraboliczne.html>
- <https://www.hewalex.pl/porady-i-wiedza/kolektory-sloneczne/budowa-kolektora.html>
- <http://www.uwm.edu.pl/kolektory/silownie/poziome.html>
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Turbina\\_Darrieusa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Turbina_Darrieusa)
- [https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia\\_wodna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia_wodna)

## **FILMY:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=v3DshngAE3A>

## **ZAŁĄCZNIKI:**

- Materiały źródłowe (Załącznik nr 1),
- Plan prezentacji multimedialnej (Załącznik nr 2),
- Opis filmu instruktarzowego z przykładowymi linkami źródłowymi (Załącznik nr 3),
- Test ewaluacyjny z odpowiedziami (Załącznik nr 4),
- Folder z plikami graficznymi i plikiem źródłowym (Załącznik nr 5).

## Załącznik nr 1

### Materiały dydaktyczne:

1. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę internetową frazę-klucz np. „źródła energii odnawialnej”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Odnawialne źródła energii](#), [dostęp:18.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- definicje odnawialnych źródeł energii wraz z podziałem na źródła ich pozyskiwania.

2. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz np. „energia geotermalna”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Energia geotermalna](#), [dostęp:18.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- opis dotyczący źródeł, sposoby pozyskiwania energii pochodzącej z ziemi (energii geotermalnej).

3. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz np. „energia aerotermalna”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Elektrownia wiatrowa](#), [dostęp:18.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- opis dotyczący źródeł, sposoby pozyskiwania energii pochodzącej z wiatru (energii aerotermalnej).

4. Uczeń wpisuje w wyszukiwarkę frazę-klucz np. „energia hydrotermalna”.

Znajduje np.:

źródło zasobów Internetowych (artykuł pod tytułem [Energia wodna](#), [dostęp:18.08.2021]).

Materiał znaleziony przez ucznia pod tym adresem zawiera:

- opis dotyczący źródeł, sposoby pozyskiwania energii pochodzącej z wody (energii hydrotermalnej).

## Załącznik nr 2

### Plan prezentacji multimedialnej:

Nauczyciel omawia treści programowe związane z urządzeniami do pozyskiwania energii odnawialnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej pod tytułem Urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej.

Na kolejnych slajdach:

1. Zamieszcza urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej.
2. Nauczyciel może prezentację przygotować na podstawie źródeł tekstowych:
  - [Pompy ciepła – zasady działania, rodzaje, najważniejsze parametry](#) [dostęp:18.08.2021].
  - [Siłownie wiatrowe o pionowej osi obrotu](#), [dostęp:18.08.2021]
3. Nauczyciel może prezentację przygotować na podstawie źródeł rysunkowych:
  - <https://elektromasters.com.pl/panele-monokrystaliczne-a-polikrystaliczne/>
  - <http://elektroonline.pl/a/4444,Budowa-i-rodzaje-baterii-slonecznych>
  - <https://www.innogy.pl/pl/porta-0-energii-slonecznej/2018/fotowoltaika-jak-dziala>
  - <https://www.kolektory.com/kolektory-plaskie.html>
  - <https://www.kolektory.com/kolektory-prozniowe.html>
  - <https://ecoprius.pl/pl/kolektory-sloneczne-skupiajace-paraboliczne.html>
  - <https://www.hewalex.pl/porady-i-wiedza/kolektory-sloneczne/budowa-kolektora.html>
  - <http://www.uwm.edu.pl/kolektory/silownie/poziome.html>
  - [https://pl.wikipedia.org/wiki/Turbina\\_Darrieusa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Turbina_Darrieusa)
  - [https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia\\_wodna](https://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrownia_wodna) [dostęp:18.08.2021]
4. Dokonuje podziału urządzeń do pozyskiwania energii odnawialnej na:
  - panele fotowoltaiczne,
  - kolektory słoneczne,
  - pompy ciepła,
  - siłownie wiatrowe,
  - siłownie wodne.
5. Dokonuje podziału paneli fotowoltaicznych na oraz przedstawia ich fotografie:
  - ogniwa monokrystaliczne,
  - ogniwa polikrystaliczne,



- ogniwa amorficzne.
6. Charakteryzuje ogniwa monokrystaliczne oraz przedstawia ich fotografię.
  7. Charakteryzuje ogniwa polikrystaliczne oraz przedstawia ich fotografię.
  8. Charakteryzuje ogniwa amorficzne oraz przedstawia ich fotografię.
  9. Przedstawia budowę modułów fotowoltaicznych na schemacie wraz z opisem poszczególnych elementów budowy. Omawia funkcje poszczególnych elementów budowy modułu fotowoltaicznego.
  10. Dokonuje podziału kolektorów słonecznych:
    - płaskie: cieczowe, gazowe, dwufazowe,
    - płaskie próżniowe,
    - próżniowo-rurowe (nazywane też próżniowymi, w których rolę izolacji spełniają próżniowe rury),
    - skupiające (prawie zawsze cieczowe),
    - specjalne (np. okno termiczne, izolacja transparentna).
  11. Charakteryzuje kolektor płaski (solarny) oraz przedstawia jego fotografię.
  12. Charakteryzuje kolektor słoneczny rurowo-próżniowy oraz przedstawia jego fotografię.
  13. Charakteryzuje kolektory słoneczne skupiające paraboliczne oraz przedstawia ich fotografię.
  14. Przedstawia budowę kolektora słonecznego na schemacie wraz z opisem poszczególnych elementów budowy. Omawia funkcje poszczególnych elementów budowy kolektora słonecznego.
  15. Charakteryzuje pompy ciepła, przedstawia ich fotografie. Dokonuje podziału pomp ciepła na:
    - pompy ciepła gruntowe,
    - pompy ciepła powietrze/woda,
    - pompy ciepła powietrze/powietrze,
    - pompy ciepła korzystające z energii hydrotermalnej.
  16. Charakteryzuje siłownie wiatrowe, przedstawia ich fotografie. Dokonuje podziału siłowni wiatrowych na:
    - siłownie o poziomej osi obrotu,
    - siłownie o pionowej osi obrotu.
  17. Charakteryzuje siłownie o poziomej osi obrotu, przedstawia ich fotografie.
  18. Charakteryzuje siłownie o pionowej osi obrotu, przedstawia ich fotografie.

19. Charakteryzuje siłownie wodne, przedstawia ich fotografie. Dokonuje podziału siłowni wodnych na:

- zaporowe,
- szczytowo-pompowe,
- przepływowe,
- pływowe,
- małe elektrownie wodne.

20. Charakteryzuje siłownie wodne zaporowe, przedstawia ich fotografie.

21. Charakteryzuje siłownie wodne szczytowo-pompowe, przedstawia ich fotografie.

22. Charakteryzuje siłownie wodne przepływowe, przedstawia ich fotografie.

23. Charakteryzuje siłownie wodne pływowe, przedstawia ich fotografie.

24. Charakteryzuje małe elektrownie wodne, przedstawia ich fotografie.

## Załącznik nr 3

### Opis filmów:

Film nr 1 – [Montaż pompy ciepła typu powietrze-woda](#).

Film ma przedstawiać następujące kolejne etapy montażu pompy ciepła typu powietrze-woda:

1. Charakterystyka zastosowania pompy ciepła.
2. Budowa pompy ciepła (zewnątrzna jednostka i wewnętrzna jednostka).
3. Schematy podłączenia pompy ciepła.
4. Tryby pracy pompy.
5. Montaż urządzenia – jednostka wewnętrzna (lokalizacji jednostki zgodna z przepisami).
6. Montaż urządzenia – jednostka zewnętrzna (lokalizacji jednostki zgodna z przepisami).
7. Prace przyłączeniowe montażowe instalacji (omówione i zilustrowane technologie wykonania, materiały, narzędzia).
8. Próba szczelności z przykładowym protokołem szczelności.
9. Usunięcie wad montażowych.
10. Usunięcie wilgoci z rurociągu – wytworzenie próżni w układzie.
11. Napełnienie układu pompy czynnikiem chłodniczym.
12. Napełnienie układu wodnego.
13. Podłączenie elektryczne urządzeń zgodnie z normą.
14. Pierwsze uruchomienie – konfiguracja urządzeń automatyki.
15. Programowanie urządzenia automatyki.
16. Wykonanie pomiarów kontrolnych.

Np.: <https://www.youtube.com/watch?v=v3DshngAE3A> [dostęp:18.08.2021]

## Załącznik nr 4

### Test:

1. Bezpośrednia przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w panelach fotowoltaicznych to przemiana:
  - A. fototermiczna,
  - B. heliotermiczna,
  - C. fotochemiczna,
  - D. helioelektryczna.
2. Podstawowy element budowy typowego kolektora płaskiego to:
  - A. glikol,
  - B. absorber,
  - C. izolacja cieplna,
  - D. kanały doprowadzające i odprowadzające.
3. Które rodzaje paneli słonecznych cechują się najniższą sprawnością?
  - A. amorficzne,
  - B. polikrystaliczne,
  - C. monokrystaliczne,
  - D. cienkowarstwowe.
4. Elektrownie wodne wykorzystujące energię potencjalną wody morskiej o zmieniającej się mocy w ciągu doby nazywamy elektrowniami:
  - A. pływowymi,
  - B. przepływowymi,
  - C. kondensacyjnym,
  - D. szczytowo-pompowymi.
5. Ze względów ekologicznych i ekonomicznych do ogrzewania domku jednorodzinnego usytuowanego w gęstej miejskiej zabudowie należy zastosować źródła energii odnawialnej, takie jak:
  - A. siłownia wiatrowa i instalacja solarna,
  - B. siłownia wiatrowa i gruntowa pompa ciepła,
  - C. instalacja solarna i instalacja fotowoltaiczna,
  - D. instalacja fotowoltaiczna i gruntowa pompa ciepła.