



# ecoPROFESSION **ekoZAWÓD**

**Program nauczania dla zawodu:**  
**MONTER IZOLACJI BUDOWLANYCH**  
**ze specjalnością:**  
**termomodernizacja**  
**i**  
**zmniejszanie śladu węglowego\_PL**

„ecoZAWÓD - partnerstwo strategiczne na rzecz dostosowania systemów kształcenia  
zawodowego do wyzwań zielonej gospodarki” w  
ramach programu Erasmus Plus



## Opis programu nauczania dla zawodu Monter izolacji budowlanych ze specjalnością: termomodernizacja i zmniejszanie śladu węglowego

Mając na uwadze, iż odpowiednio dobrane systemy dociepleń mają możliwość już ograniczenia śladu węglowego, w pakiecie dla zawodu Monter izolacji budowlanych ze specjalnością termomodernizacja i zmniejszanie śladu węglowego, uwzględniono wykonywanie dodatkowo wykonywanie dociepleń z ekologicznych materiałów oraz przy użyciu nowoczesnych technologii.

### 1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy dokumentacji technicznej w budownictwie

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (5) przestrzega zasad sporządzania rysunków budowlanych;
PKZ(B.c) (6) wykonuje szkice robocze;
PKZ(B.c) (7) rozróżnia rodzaje i elementy dokumentacji stosowanej w budownictwie;
PKZ(B.c) (14) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
B.11.1(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.2(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.3(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych.

### 2. Program nauczania dla przedmiotu Materiałoznawstwo i technologia izolacji budowlanych

#### 2.1. Obiekty budowlane i technologie ich wykonania

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (1) rozpoznaje rodzaje i elementy obiektów budowlanych;
PKZ(B.c) (2) rozróżnia konstrukcje obiektów budowlanych i technologie ich wykonania;
PKZ(B.c) (3) rozróżnia rodzaje i elementy instalacji budowlanych;

## 2.2. Materiały budowlane

Uczeń:
PKZ(B.c) (4) rozpoznaje materiały budowlane i określa ich zastosowanie;
PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;
B.11.1(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.2(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.3(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
KPS (4) jest otwarty na zmiany;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;
KPS (6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS (10) współpracuje w zespole.
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
PKZ(B.c)(4)1. rozpoznać materiały budowlane;
PKZ(B.c)(4)1.1 rozpoznać materiały do budowy przegród budowlanych;
PKZ(B.c)(4)1.2 rozpoznać materiały do izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
PKZ(B.c)(4)1.2.1 rozpoznawać materiały do izolacji termicznych zmniejszających ślad węglowy ( np. maty z wełny drzewnej i konopnej);
PKZ(B.c)(4)1.3 rozpoznać materiały do izolacji wodochronnych;
PKZ(B.c)(4)1.3 rozpoznać materiały do izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
PKZ(B.c)(4)2 określić własności materiałów budowlanych ;
PKZ(B.c)(4)3. określić zastosowanie materiałów i wyrobów budowlanych;
PKZ(B.c)(12)1 omówić zasad transportu materiałów i wyrobów budowlanych;
PKZ(B.c)(12)2.1 omówić zasady składowania na składowiskach otwartych;
PKZ(B.c)(12)2.2 omówić zasady składowania w magazynach zamkniętych;
B.11.1(7)1 dobiera materiały do izolacji wodochronnych;
B.11.2(7)1 dobiera materiały do izolacji termicznych;
B.11.2(7)2 dobiera materiały do izolacji akustycznych;
B.11.2(7)3 dobiera materiały do izolacji przeciwdrganiowych;

B.11.3(7)1 dobiera materiały do izolacji antykorozyjnych;
B.11.3(7)2 dobiera materiały do izolacji chemoodpornych;
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;
KPS(2)1 zaproponować sposoby rozwiązywania problemów;
KPS(2)2 dążyć wytrwale do celu;
KPS(2)3 zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami;
KPS(4)1 podjąć nowe wyzwania;
KPS(4)2 wykazać się otwartością na zmiany w zakresie stosowanych metod i technik pracy;
KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego;
KPS(6)2 wykorzystać różne źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
KPS(10)1 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;
KPS(10)2 uwzględnić opinie i pomysły innych członków zespołu;
KPS(10)3 zmodyfikować działania w oparciu o wspólnie wypracowane stanowisko;
KPS(10)4 rozwiązać konflikty w zespole.

#### **Materiał nauczania**

1. materiały i wyroby budowlane (Materiały ceramiczne, silikatowe, betonowe, gazobetonowe. Spoiwa, kruszywa, lepiszcza, kruszywa, zaprawy, betony. Szkło budowlane, drewno, tworzywa sztuczne, metale. Materiały do izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych, termicznych między innymi materiałów zmniejszających ślad węglowy: maty z wełny drzewnej i wełny konopnej, izolacji z włókien celulozowych i włókien drzewnych, płyty z korka ekspandowanego. Materiały do izolacji wodochronnych, antykorozyjnych i chemoodpornych);
2. właściwości materiałów budowlanych ( Podstawowe własności materiałów i wyrobów budowlanych. Własności fizyczne i mechaniczne materiałów do izolacji termicznej i akustycznej: współczynnik przewodzenia ciepła, dyfuzyjność. Własności materiałów i wyrobów do izolacji przeciwdrganiowych, wodochronnych,

- antykorozyjnych i chemoodpornych. Zastosowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych).
3. materiały stosowane do wykonania izolacji wodochronnych;
  4. materiały stosowane do wykonania izolacji termicznych i akustycznych;
  5. materiały do izolacji termicznych zmniejszających ślad węglowy;
  6. materiały stosowane do wykonania izolacji przeciwdrganiowych;
  7. materiały stosowane do wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
  8. transport materiałów i wyrobów budowlanych (Podstawowe zasady transportu poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych. Podstawowe zasady składowania materiałów i wyrobów budowlanych na składowiskach otwartych i w magazynach otwartych);
  9. zasady składowania materiałów i wyrobów budowlanych

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia**

Pracownia, w której odbywają się zajęcia powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, programy niezbędne do tworzenia prezentacji multimedialnych, grafik, próbki i karty katalogowe materiałów budowlanych w szczególności materiałów izolacyjnych, przykładowe dokumentacje projektowe, plansze i filmy instruktażowe dotyczące zasad wykonywania izolacji budowlanych, normy, aprobaty techniczne i certyfikaty jakości materiałów budowlanych itp.

### **Metody nauczania**

W procesie dydaktycznym wskazane jest:

- stosowanie aktywizujących metod kształcenia;
- prowadzenie zajęć metodą „odwróconej klasy”;
- prowadzenie zajęć metodą projektów;
- wykorzystanie pokazu multimedialny z objaśnieniem;
- stosowanie dyskusji dydaktycznej;
- stosowanie burzy mózgu;

Preferować należy te metody, które mobilizują ucznia do twórczego myślenia, stosowania zdobytej wiedzy w praktyce, aktywności w rozwiązywaniu zadań, umiejętności pracy w grupie oraz pozwalają na efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na realizację określonych zadań. Zaleca się, aby podczas zajęć dydaktycznych uczniowie korzystali z różnych źródeł informacji.

### **Środki dydaktyczne**

- komputer z dostępem do Internetu,
- próbki i karty katalogowe materiałów budowlanych w szczególności materiałów izolacyjnych,
- próbki i karty katalogowe materiałów budowlanych w szczególności materiałów , izolacyjnych zmniejszających ślad węglowy
- filmy dydaktyczne dotyczące zasad wykonania izolacji budowlanych,
- plansze dotyczące zasad wykonania izolacji budowlanych,
- przykładowe dokumentacje projektowe,
- czasopisma specjalistyczne

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, □ opracowanych projektów.

Podczas oceny dokonywanej w formie ustnej należy zwracać uwagę na: poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, merytoryczną jakość wypowiedzi, umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji oraz poprawność wnioskowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich, stosowanych przez nauczyciela metod .

Podczas sprawdzania i oceniania projektów proponuje się zwrócić uwagę na:

- trafność koncepcji projektu,
- dobór materiałów źródłowych,
- podział zadań oraz stopień zaangażowania się uczestników w realizację projektu,
- stopień realizacji zamierzonych celów,
- wykonanie projektu,
- prezentację projektu.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

### 2.3 Pomiary w budownictwie

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (8) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w robotach budowlanych;
PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;
B.11.1(3) określa przyczyny i skutki zawilgocenia obiektów budowlanych
B.11.2(1) określa rodzaje strat ciepła w budynku i przyczyny ich powstawania;
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań
KPS (4) jest otwarty na zmiany;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem
KPS (6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS (10) współpraca w zespole

<b>Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
PKZ(B.c)(8)1 zakwalifikować przyrządy do określonych prac pomiarowych;
PKZ(B.c)(8)2 zastosować kamerę termowizyjną do określonych prac pomiarowych;
PKZ(B.c)(8)3 omówić budowę kamery termowizyjnej;
PKZ(B.c)(8)4 wyjaśnić zasady obsługi kamery termowizyjnej;
PKZ(B.c)(8)5 określić zastosowanie kamery termowizyjnej jako przykładowego przyrządu pomiarowego;
PKZ(B.c)(9)1 wyjaśnić zasady dokonywania prac pomiarowych w terenie;
PKZ(B.c)(9)2 wyjaśnić zasady dokonywania prac pomiarowych kamerą termowizyjną w terenie;
PKZ(B.c)(9)3 wyjaśnić zasady poprawnego wykonania termogramów;
B.11.1(3)1 określać za pomocą kamery termowizyjnej przyczyny i skutki zawilgocenia obiektów budowlanych;
B.11.1(3)2 lokalizować za pomocą kamery termowizyjnej mostki termiczne i inne wady przegród budowlanych;
B.11.2(1)1 wyjaśnić przyczyny powstawania strat ciepła w budynkach;
B.11.2(1)2 za pomocą kamery termowizyjnej określa miejsca ucieczki ciepła z budynku;

KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;
KPS(2)1 zaproponować sposoby rozwiązywania problemów;
KPS(2)2 dążyć wytrwale do celu;
KPS(2)3 zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami;
KPS(4)1 podjąć nowe wyzwania;
KPS(4)2 wykazać się otwartością na zmiany w zakresie stosowanych metod i technik pracy;
KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego;
KPS(6)2 wykorzystać różne źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
KPS(10)1 doskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;
KPS(10)2 uwzględnić opinie i pomysły innych członków zespołu;
KPS(10)3 zmodyfikować działania w oparciu o wspólnie wypracowane stanowisko;
KPS(10)4 rozwiązać konflikty w zespole.



## Materiał nauczania

1. Sprzęt pomiarowy używany w budownictwie. Omówienie sprzętu mierniczego używanego w budownictwie do prac pomiarowych.
2. Praktyczne zastosowanie termowizji w budownictwie. Określenie zasad funkcjonowania termowizji. Zastosowanie termowizji w przemyśle, energetyce, ciepłownictwie, budownictwie itp. Teoria wymiany ciepła. Promieniowanie podczerwone (prawo Stefana Boltzmana i inne zagadnienia dotyczące podczerwieni).
3. Uwarunkowania formalne Norma PN-EN13187 (termografia w budownictwie). Zapoznanie z Normą PNEN13187. Właściwości cieplne budynków. Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku. Rozkład temperatur na badanej powierzchni.
4. Budowa i rodzaje kamer termowizyjnych. Kamery termowizyjne krótkofalowe i długofalowe. Detektory jako najważniejszy element kamery termowizyjnej. Czułość termiczna (NETD). Częstotliwość odświeżenia obrazu. Wybór odpowiedniej kamery termowizyjnej.
5. Wstęp do termografii:
  - parametry obiektu,
  - emisyjność i odbicie,
  - ostrość,
  - zakres temperatur,
  - kąt obserwacji,
  - skala temperatur,
  - paleta barw
6. Zasady prawidłowego wykonywania pomiarów termowizyjnych. Omówienie podstaw wykonywania termogramów. Metody wyznaczania współczynnika emisyjności badanych obiektów i ich elementów. Temperatura radiacyjna i jej wpływ na pomiar budynków. Najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiarów. Warunki zewnętrzne utrudniające prawidłowe wykonanie pomiaru.
7. Wykorzystanie termowizji w diagnostyce izolacyjności termicznej przegród budowlanych. Przykłady termowizji w budownictwie. Analiza skorupy budynku. Kontrola poszczególnych elementów budynku i ich izolacji np. kontrola przyziemia i izolacji fundamentów.
8. Lokalizacja mostków termicznych oraz kondensacji pary wodnej w przegrodzie. Lokalizacja mostków cieplnych i nieszczelności (na przykładzie płyty balkonowej lub tradycyjnej stolarki okiennej). Wykrywanie zawilgoceń w budynku.
9. Ocena jakości izolacji termicznej przegrody. Diagnostyka uszkodzeń elementów budynków. Badanie szczelności powietrznej budynków przy użyciu dmuchawy i kamery termowizyjnej. Powykonawcza diagnostyka cieplna budynku.
10. Analiza termogramów. Interpretacja termogramów – jak interpretować otrzymane zdjęcia termowizyjne. Klasyfikacja błędów – interpretacja wartości pól temperaturowych na powierzchniach przegród budowlanych (od strony wewnętrznej budynku). Jak i do czego odnosić odczytane wartości temperatur.
11. Raport z pomiarów termowizyjnych. Raport z badania termowizyjnego, zgodny z obowiązującymi normami i wytycznymi. Budowa raportu z badania termowizyjnego. Raport uproszczony i raport szczegółowy zgodnie z obowiązującą normą. Co powinien zawierać raport z badania termowizyjnego.
12. Opracowanie raportu i wyników analiz termogramów. Samodzielne wykonanie raportu i analiz z przeprowadzonego badania termowizyjnego.
13. Omówienie przeprowadzonych raportów i analiz.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia**

Pracownia, w której odbywają się zajęcia powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, programy niezbędne do tworzenia prezentacji multimedialnych, grafik, modele i rysunki elementów przegród budowlanych, normy budowlane, przykładowe dokumentacje projektowe, filmy instruktażowe i plansze itp. niezbędne do tworzenia prezentacji multimedialnych, grafik, próbki i karty katalogowe materiałów budowlanych w szczególności materiałów izolacyjnych, przykładowe dokumentacje projektowe, plansze i filmy instruktażowe dotyczące zasad wykonywania izolacji budowlanych, normy, aprobaty techniczne i certyfikaty jakości materiałów budowlanych itp.

### **Metody nauczania**

W procesie dydaktycznym wskazane jest:

- stosowanie aktywizujących metod kształcenia;
- prowadzenie zajęć metodą „odwróconej klasy”;
- prowadzenie zajęć metodą projektów;
- wykorzystanie pokazu multimedialny z objaśnieniem;
- stosowanie dyskusji dydaktycznej;
- stosowanie burzy mózgu;

Preferować należy te metody, które mobilizują ucznia do twórczego myślenia, stosowania zdobytej wiedzy w praktyce, aktywności w rozwiązywaniu zadań, umiejętności pracy w grupie oraz pozwalają na efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na realizację określonych zadań. Zaleca się, aby podczas zajęć dydaktycznych uczniowie korzystali z różnych źródeł informacji.

### **Środki dydaktyczne**

- komputer z dostępem do Internetu.
- filmy dydaktyczne dotyczące pomiarów w budownictwie.
- kamery termowizyjne.
- instrukcje dotyczące obsługi kamery termowizyjnej.
- plansze dotyczące pomiarów w budownictwie.

- przykładowe analizy wyników badań termowizyjnych.
- przykładowe analizy raportów z badań termowizyjnych.
- czasopisma specjalistyczne.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, □ opracowanych projektów.

Podczas oceny dokonywanej w formie ustnej należy zwracać uwagę na: poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, merytoryczną jakość wypowiedzi, umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji oraz poprawność wnioskowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich, stosowanych przez nauczyciela metod.

Podczas sprawdzania i oceniania projektów proponuje się zwrócić uwagę na:

- trafność koncepcji projektu,
- dobór materiałów źródłowych,
- podział zadań oraz stopień zaangażowania się uczestników w realizację projektu,
- stopień realizacji zamierzonych celów,
- wykonanie projektu,
- prezentację projektu.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

## 2.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy na budowie

<b>Uczeń:</b>
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;

## 2.5 Technologia wykonania izolacji wodochronnych

<b>Uczeń:</b>
B.11.1(1) rozróżnia rodzaje izolacji wodochronnych;
B.11.1(2) rozpoznaje rodzaje gruntów budowlanych;
B.11.1(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(6) dobiera sposoby wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z ochroną przeciwwilgociową obiektów budowlanych;
B.11.1(9) przygotowuje podłoże pod izolacje wodochronne.
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań
KPS(4) jest otwarty na zmiany;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem
KPS (6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS (10) współpraca w zespole

## 2.6 Naprawy izolacji wodochronnych

<b>Uczeń:</b>
B.11.1(3) określa przyczyny i skutki zawilgocenia obiektów budowlanych
B.11.1(13) ocenia stan techniczny izolacji wodochronnych;
B.11.1(14) dobiera sposoby naprawy uszkodzonych izolacji wodochronnych;

## 2.7 Technologia wykonania izolacji termicznych

<b>Uczeń:</b>
B.11.2(1) określa rodzaje strat ciepła w budynku i przyczyny ich powstawania;

B.11.2(3) rozróżnia rodzaje izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;
B.11.2(11) wykonuje izolacje termiczne i akustyczne przegród budowlanych oraz zabezpiecza instalację grzewczą i instalację ciepłej wody użytkowej przed stratami ciepła;
B.11.2(12) wykonuje prace związane z ochroną izolacji termicznych przed zawilgoceniem, działaniem wiatru i uszkodzeniami mechanicznymi;
B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

<b>Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
B.11.2(1)1 omówić sposoby wymiany ciepła w budynkach;
B.11.2(1)2 określić rodzaje strat ciepła w budynkach;
B.11.2(1)3 wyjaśnić przyczyny powstawania strat ciepła w budynkach;
B.11.2(1)4 dobrać sposób zapobiegania stratom ciepła w budynkach;
B.11.2(3)1 rozróżnić rodzaje izolacji termicznych;
B.11.2(3)2 dobrać i scharakteryzować rodzaj izolacji termicznych;
B.11.2(4)1 poprawnie odczytać dokumentację projektową związaną z wykonaniem izolacji termicznej;
B.11.2(4)2 zastosować instrukcje wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(6)1 zidentyfikować sposób wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(6)2 dobrać i określić sposób wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(8)1 rozróżnić pomocnicze roboty budowlane związane z wykonywaniem izolacji termicznych;
B.11.2(8)2 dobrać pomocnicze roboty budowlane do określonej metody wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(8)3 opisać pomocnicze roboty budowlane związane z wykonywaniem izolacji termicznych;
B.11.2(9)1 rozpoznać podłoża pod izolację termiczną;
B.11.2(9)2 dobrać sposób przygotowania podłoża pod izolację termiczną;

B.11.2(11)1 wyjaśnić zasady wykonywania izolacji termicznej przegród budowlanych;
B.11.2(11)2 określić warunki wykonywania izolacji termicznej przegród budowlanych ;
B.11.2(14)1 wskazać sposoby naprawy izolacji termicznych;
B.11.2(14)2 dobrać i omówić sposób usunięcia zniszczonej izolacji termicznej;
B.11.2(15)1 określić odchyłki w przygotowaniu podłoża pod izolację termiczną;
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;
KPS(2)1 zaproponować sposoby rozwiązywania problemów;
KPS(2)2 dążyć wytrwale do celu;
KPS(2)3 zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami;
KPS(4)1 podjąć nowe wyzwania;
KPS(4)2 wykazać się otwartością na zmiany w zakresie stosowanych metod i technik pracy;
KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego;
KPS(6)2 wykorzystać różne źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
KPS(10)1 doskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;
KPS(10)2 uwzględnić opinie i pomysły innych członków zespołu;
KPS(10)3 zmodyfikować działania w oparciu o wspólnie wypracowane stanowisko;
KPS(10)4 rozwiązać konflikty w zespole.

<b>Materiał nauczania</b>
1. Wymiana ciepła. Zjawisko wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła. Konwekcja. Przenikanie. Promieniowanie. Straty ciepła przez przegrody budowlane. Przyczyny powstawania strat ciepła w budynkach. Sposób zapobiegania stratom ciepła.
2. Parametry fizyczne przegród budowlanych w aspekcie wymagań budownictwa zrównoważonego. Budynek w standardzie niskoenergetycznym. Energochłonność budynku. Współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ).
3. Budynki tradycyjne i energooszczędne. Wymagania stawiane budynkom tradycyjnemu i pasywnemu. Ochrona cieplna budynku. Mostek termiczny. Szczelność zewnętrznych przegród budowlanych. Kondensacja wilgoci w elementach konstrukcyjnych.
4. Sposoby likwidacji mostków termicznych. Konstrukcja wolna od mostków cieplnych. Metody likwidacji mostków termicznych w budynkach nowych. Termomodernizacja starego budownictwa.

5. Zasady doboru materiałów izolacji termicznej.
6. Izolacja termiczna przegród budowlanych.
7. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznej przegród budowlanych.
8. Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne przegród budowlanych.
9. Termomodernizacja przegród budowlanych.
10. Ochrona izolacji termicznych przegród budowlanych przed zawilgoceniem.
11. Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych.
12. Naprawa izolacji termicznych przegród budowlanych.

## Ad. 6. Izolacja termiczna przegród budowlanych.

### 6.1 Izolacja termiczna podłóg.

- Izolacja termiczna podłogi na gruncie z materiałów nieorganicznych: styropian, polistyren ekstrudowany i wełna skalna. Warstwy podłogi. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej. Metody i zasady wykonywani termoizolacji podłogi na gruncie. Podłogi pływające.
  - Izolacja termiczna podłogi na gruncie z materiałów zmniejszających ślad węglowy: płyt z wełny drzewnej, wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych.
- a) Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej. Metody i zasady wykonywani termoizolacji podłogi na gruncie.
  - b) Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznej podłogi. Przygotowanie sprzętu do wykonania robót, organizacja stanowiska prac izolacyjnych.
  - c) Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne. Zasady przygotowania podłoży monolitycznych, prefabrykowanych itp. Przy robotach związanych z izolacją termiczną podłóg.
  - d) Termomodernizacja podłogi na gruncie - czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji termicznej podłogi z płyt z wełny drzewnej, płyt z korka ekspandowanego, płyt z wełny skalnej, płyt ze styropianu i polistyrenu ekstrudowanego. Ocena stanu istniejącej podłogi. Zasady i metody wykonania izolacji termicznych podłóg na gruncie. Ocena odchyłek w przygotowaniu podłoża pod izolację termiczną.

- e) Termomodernizacja podłogi na legarach - czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji termicznej podłogi z wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, z włókien celulozowych i wełny skalnej. Ocena stanu istniejącej podłogi. Przygotowanie podłoża pod izolację termiczną. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych podłóg na gruncie. Ocena odchyłek w przygotowaniu podłoża pod izolację termiczną.
- f) Ochrona izolacji termicznej podłogi na gruncie przed zawilgoceniem. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej. Zasady wykonania warstwy ochronnej.
- g) Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych. Ocena jakości wykonania izolacji termicznych. Podstawy odbioru robót izolacyjnych.
- h) Naprawa izolacji termicznych podłóg. Wskazuje sposoby naprawy izolacji termicznych. Dobieranie sposobów usunięcia zniszczonej izolacji termicznej.

## 6.2. Izolacja termiczna ścian.

- Izolacja termiczna ścian zewnętrznych z materiałów nieorganicznych: styropian, polistyren ekstrudowany i wełna skalna. Ściany murowe dwu i trójwarstwowe. Ściany o konstrukcji szkieletowej. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej. Metody i zasady wykonywania termoizolacji ścian.
- Izolacja termiczna ścian zewnętrznych z materiałów zmniejszających ślad węglowy: płyt z wełny drzewnej, mat z wełny konopnej, wełny drzewnej luzem, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych. Ściany murowe dwu i trójwarstwowe. Ściany o konstrukcji szkieletowej. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej. Metody i zasady wykonywania termoizolacji ścian.

6.2.1. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznej ścian. Przygotowanie sprzętu do wykonania robót, organizacja stanowiska prac izolacyjnych.

6.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację termiczną. Zasady przygotowania podłoża monolitycznych, prefabrykowanych itp. Przy robotach związanych z izolacją termiczną ścian.



- 6.2.3. Modernizacja ścian zewnętrznych murowych izolacją termiczną wykonaną z materiałów izolacyjnych zmniejszających ślad węglowy i nieorganicznych. Czynności technologiczne związane z wykonaniem termomodernizacji ścian z: płyt z wełny drzewnej i płyt z korka ekspandowanego. Ocena stanu istniejącej ściany. Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych ścian. Ocena odchyłek w przygotowaniu podłoża pod izolację termiczną.
- 6.2.4. Modernizacja ścian zewnętrznych o konstrukcji szkieletowej izolacją termiczną ułożoną między drewnianymi elementami konstrukcyjnymi. Czynności technologiczne związane z wykonaniem termomodernizacji ścian: wełną drzewną luzem, matami z wełny konopnej, włóknami celulozowymi. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych ścian.
- 6.2.5. Ochrona izolacji termicznej ścian zewnętrznych przed zawilgoceniem. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej od strony zewnętrznej. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej od strony wewnętrznej. Zasady wykonania warstw ochronnych.
- 6.2.6. Izolacja termiczna ścian wewnętrznych. Ściany o konstrukcji szkieletowej. Ściany w systemie suchej zabudowy. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej. Metody i zasady wykonywani izolacji termicznej ścian.
- 6.2.7. Ochrona izolacji termicznej ścian wewnętrznych przed zawilgoceniem. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej. Zasady wykonania warstwy ochronnej.
- 6.2.8. Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych ścian. Zasady wykonania izolacji termicznych. Ocena jakości wykonania izolacji termicznych. Podstawy odbioru robót izolacyjnych.
- 6.2.9. Naprawa izolacji termicznych. Wskazać sposoby naprawy izolacji termicznych. Dobrać sposoby usunięcia zniszczonej izolacji termicznej.
- 6.3. Izolacja termiczna stropów i sufitów.
- Izolacja termiczna stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych wykonana z materiałów nieorganicznych

takich jak: styropian, polistyren ekstrudowany i wełna skalna. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi. Metody i zasady wykonywania termoizolacji stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych (np. garaże, piwnice).

- Izolacja termiczna stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych, wykonana z materiałów zmniejszających ślad węglowy: płyt z wełny drzewnej i płyt z korka ekspandowanego. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych. Dobór materiałów do wykonania izolacji termicznej stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi. Metody i zasady wykonywania termoizolacji stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych (np. garaże, piwnice).

6.3.1. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznej stropów i sufitów. Przygotowanie sprzętu do wykonania robót, organizacja stanowiska prac izolacyjnych.

6.3.2. Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne. Zasady przygotowania podłoży monolitycznych, prefabrykowanych itp. przy robotach związanych z izolacją termiczną stropów i sufitów.

6.3.3. Termomodernizacja stropów z zastosowaniem materiałów zmniejszających ślad węglowy i nieorganicznych. Czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji termicznej stropu nad pomieszczeniami nieogrzewanymi z płyt z wełny drzewnej, płyt z wełny skalnej, styropianu i płyt z korka ekspandowanego. Ocena stanu istniejącego podłoża. Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych. Ocena odchyłek w przygotowaniu podłoża pod izolację termiczną.

6.3.4. Termomodernizacja sufitów w pomieszczeniach nieogrzewanych z zastosowaniem materiałów zmniejszających ślad węglowy i materiałów nieorganicznych. Czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji

termicznej sufitu w pomieszczeniach nieogrzewanych z płyt z wełny drzewnej, płyt z wełny skalnej, styropianu i płyt z korka ekspandowanego. Ocena stanu istniejącej podłoga. Przygotowanie podłoga pod izolacje termiczne. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych sufitów. Ocena odchyłek w przygotowaniu podłoga pod izolację termiczną.

6.3.5. Ochrona izolacji termicznej przed zawilgoceniem. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej. Zasady wykonania warstwy ochronnej.

6.3.6. Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych stropów i sufitów. Zasady wykonania izolacji termicznych. Ocena jakości wykonania izolacji termicznych. Podstawy odbioru robót izolacyjnych.

6.3.7. Naprawa izolacji termicznych. Wskazać sposoby naprawy izolacji termicznych. Dobierać sposoby usunięcia zniszczonej izolacji termicznej.

#### 6.4. Izolacja termiczna dachów.

- Izolacja termiczna dachów z : płyt z wełny drzewnej, mat z wełny konopnej, wełny drzewnej luzem, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych, wełny skalnej i polistyrenu ekstrudowanego. Układ warstw dachu z izolacją termiczną ułożoną między krokiewiami (wykonaną z mat z wełny konopnej, wełny skalnej, wełny drzewnej luzem, włókien celulozowych). Układ warstwy dachu z izolacją termiczną ułożoną na krokwiach (wykonaną z płyt z wełny drzewnej i płyt z korka ekspandowanego, polistyrenu ekstrudowanego).
- Termomodernizacja dachu z zastosowaniem mat z wełny konopnej, wełny drzewnej luzem, wełny skalnej i włókien celulozowych - czynności technologiczne. Ocena stanu istniejącego. Roboty przygotowawcze. Usunięcie istniejących materiałów izolacyjnych. Zabezpieczenie krokwi. Ułożenie hydroizolacji. Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych. Ułożenie izolacji termicznej. Ułożenie paroizolacji. Wykonanie pokrycia dachowego.
- Termomodernizacja dachu z nakropkiewą izolacją termiczną z zastosowaniem płyt z wełny drzewnej, polistyrenu ekstrudowanego i płyt z korka ekspandowanego - czynności technologiczne. Ocena stanu istniejącej. Roboty przygotowawcze. Usunięcie istniejących materiałów izolacyjnych.

Zabezpieczenie krokwi. Ułożenie pełnego deskowania i hydroizolacji.  
Pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych.  
Ułożenie izolacji termicznej. Wykonanie pokrycia dachowego.

6.4.1. Ochrona izolacji termicznej dachu przed zawilgoceniem. Materiały budowlane stosowane do ochrony izolacji termicznej. Zasady wykonania warstwy ochronnej.

6.4.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych. Zasady wykonania izolacji termicznych. Ocena jakości wykonania izolacji termicznych. Podstawy odbioru robót izolacyjnych.

6.4.3. Naprawa izolacji termicznej dachu materiałami izolacyjnymi zmniejszającymi ślad węglowy. Wskazać sposoby naprawy izolacji termicznych. Dobrać sposoby usunięcia zniszczonej izolacji termicznej.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia**

Pracownia, w której odbywają się zajęcia powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela, projektor multimedialny, dostęp do Internetu, programy niezbędne do tworzenia prezentacji multimedialnych, grafik; modele i rysunki elementów przegród budowlanych, normy budowlane, przykładowe dokumentacje projektowe, filmy instruktażowe i plansze dotyczące wykonania izolacji budowlanych itp.

### **Metody nauczania**

W procesie dydaktycznym wskazane jest:

- stosowanie aktywizujących metod kształcenia;
- prowadzenie zajęć metodą „odwróconej klasy”;
- prowadzenie zajęć metodą projektów;
- wykorzystanie pokazu multimedialny z objaśnieniem;
- stosowanie dyskusji dydaktycznej;
- stosowanie burzy mózgu;

Preferować należy te metody, które mobilizują ucznia do twórczego myślenia, stosowania zdobytej wiedzy w praktyce, aktywności w rozwiązywaniu zadań, umiejętności pracy w grupie oraz pozwalają na efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na realizację określonych zadań. Zaleca się, aby podczas zajęć dydaktycznych uczniowie korzystali z różnych źródeł informacji.

### **Środki dydaktyczne**

- komputer z dostępem do Internetu.
- filmy dydaktyczne dotyczące wykonania izolacji termicznej z materiałów tradycyjnych i zmniejszających skład węglowy.
- modele, plansze i rysunki przegród budowlanych.
- modele, plansze i rysunki przegród budowlanych.
- plansze dotyczące pomiarów w budownictwie.
- instrukcje dotyczące wykonania izolacji termicznej z materiałów ekologicznych. .
- czasopisma specjalistyczne.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych, testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, opracowanych projektów.

Podczas oceny dokonywanej w formie ustnej należy zwracać uwagę na: poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, merytoryczną jakość wypowiedzi, umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji oraz poprawność wnioskowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich, stosowanych przez nauczyciela metod .

Podczas sprawdzania i oceniania projektów proponuje się zwrócić uwagę na:

- trafność koncepcji projektu,
- dobór materiałów źródłowych,
- podział zadań oraz stopień zaangażowania się uczestników w realizację projektu,
- stopień realizacji zamierzonych celów,
- wykonanie projektu,
- prezentację projektu.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

### **Przykłady ćwiczeń**

**Temat: Przepisy ochrony przeciwpożarowej i ochrona środowiska podczas wykonania izolacji termicznych.**

Praca w grupach 2- 4 osobowych. Nauczyciel lub grupa uczniów wybiera lidera, który odpowiada za prawidłowy przebieg prac związanych z wykonaniem ćwiczenia.

Uczniowie mają za zadanie ustalić zagrożenia występujące podczas wykonywania izolacji termicznych z: płyt z wełny drzewnej, lub/i z wełny drzewnej luzem, lub/i mat z wełny konopnej, lub/i płyt z korka ekspandowanego, lub/i włókien celulozowych, wybranych elementów budowlanych (np. zewnętrznych ścian o konstrukcji murowej lub szkieletowej, stropów żelbetowych nad pomieszczeniem nie ogrzewanym, stropów drewnianych, dachów o konstrukcji krokwiowej itp.), oraz określić środki ochrony indywidualnej lub/i zabezpieczenia chroniące człowieka przed tymi zagrożeniami.

Aby wykonać ćwiczenie grupa uczniów musi:

- zaplanować przebieg wykonania ćwiczenia,
- ustalić zagrożenia występujące podczas wykonywania izolacji termicznych zaplanowanych do realizacji przegród budowlanych,
- ustalić zagrożenia występujące podczas wykonywania konkretnych robót,
- wskazać środki ochrony indywidualnej konieczne podczas wykonywania izolacji termicznych wybranych elementów budowlanych,
- wskazać zabezpieczenia chroniące człowieka przed ustalonymi zagrożeniami,
- sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- zaprezentować efekty swojej pracy, □ dokonać samooceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opis technologii wykonywania termoizolacji wybranego elementu budowlanego,
- instrukcje obsługi stosowanych urządzeń, narzędzi i sprzętu,
- literatura,

- karty pracy, długopis.

**Temat: Organizacja pracy i warunki wykonania izolacji termicznych z: płyt z wełny drzewnej, wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych.**

Na podstawie dokumentacji architektoniczno- budowlanej domu jednorodzinnego należy dobrać skład zespołu roboczego do wykonania termoizolacji dachu dwuspadowego o konstrukcji drewnianej. Dokonaj podziału czynności dla poszczególnych robotników. Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- opisać zasady organizacji stanowiska pracy,
- opisać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy,
- opisać warunki transportu potrzebnych materiałów,
- wyszczególnić potrzebne narzędzia i sprzęt,
- zaproponować skład zespołu roboczego,
- przydzielić czynności poszczególnym robotnikom, sporządzić notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia, sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia, zaprezentować efekty swojej pracy, dokonać samooceny pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- ławka lub biurko,
- karty pracy,
- uczniowie mogą korzystać z:
  - dostępu do Internetu na własnych tabletach,
  - książek z tematyką dotyczącą organizacji pracy i warunków wykonania izolacji termicznych,
  - plansz ilustrujących zasady ustalania zespołów roboczych,
  - plansz ilustrujących zasady przydziału czynności roboczych robotnikom,  opis technologii wykonywania termoizolacji dachów,  zeszyt i długopis.

### **Temat: Sposoby likwidacji mostków termicznych.**

Praca w grupach 2- 4 osobowych. Nauczyciel lub grupa uczniów, wybiera lidera który odpowiada za prawidłowy przebieg prac związanych z wykonaniem ćwiczenia.

Na podstawie tradycyjnej dokumentacji technicznej budynku jednorodzinnego należy zaproponować sposób docieplenia obiektu zgodnie z wymaganiami stawianymi budynkom energooszczędnym i z zastosowaniem ekologicznych materiałów budowlanych z płyt z korka ekspandowanego lub płyt z wełny drzewnej.

Aby wykonać ćwiczenie, grupa uczniów powinna:

- przygotować stanowisko pracy,
- na podstawie dokumentacji budowlanej opisać istniejący stan budynku,
- narysować w skali 1:10 minimum 3 przegrody zewnętrzne budowlane przedstawiające metody likwidacji mostków termicznych,
- na rysunku w skali 1:10 opisać zastosowane materiały budowlane,
- na karcie pracy opisać zastosowane metody likwidacji mostków termicznych, na karcie pracy opisać w kolejności wszystkie czynności technologiczne związane z termomodernizacją obiektu budowlanego, zaprezentować efekty swojej pracy, dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja tradycyjnego budynku jednorodzinnego,
- brystol – format A3 lub A2,
- sprzęt kreślarski,
- ołówki 2B, HB, 2H itp.
- karta pracy i długopisy,
- literatura fachowa,
- dostęp do Internetu.



**Temat: Zasady doboru materiałów izolacji termicznej z: płyt z wełny drzewnej, wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych - do wykonania zadania w konkretnych warunkach.**

Na kartkach zapisano nazwy następujących materiałów izolacyjnych: płyt z wełny drzewnej, wełna drzewna luzem, maty z wełny konopnej, płyty z korka ekspandowanego, włókna celulozowe.

- uszereguj je od najmniejszego do największego współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$ ,
- przyporządkuj te materiały do miejsca ich ułożenia w budynku drewnianym o konstrukcji szkieletowej.

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- określić współczynnik przewodzenia ciepła przedstawionych materiałów,
- zapisać wielkość współczynnika na kartce,
- dopasować odpowiednie nazwy materiałów do współczynnika przewodzenia ciepła i do konkretnie wybranej próbki materiału,
- dobrać odpowiednie miejsce wykonania izolacji,
- uzasadnić swój wybór,
- zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartki z nazwami materiałów izolacyjnych,
- kartki z różnymi wartościami współczynnika przewodzenia ciepła,
- próbki różnych materiałów izolacyjnych,
- dokumentacja budowlana budynku o konstrukcji szkieletowej,
- karty pracy i długopis,
- literatura.

**Temat: Ochrona izolacji termicznej podłogi na gruncie przed zawilgoceniem.**

### **Ćwiczenie 1.**

Opisz stanowisko pracy posadzkacza pracującego przy izolacji termicznej podłogi na gruncie wykonanych z płyt z wełny drzewnej lub płyt z korka ekspandowanego, oraz wymień wszystkie czynności technologiczne związane z wykonaniem podłogi na gruncie z zastosowaniem wyżej wymienionych materiałów izolacyjnych.

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- zapoznać się z zagrożeniami jakie występują podczas pracy przy układaniu izolacji termicznych,
- wyszczególnić możliwe niebezpieczeństwa,
- opisać zabezpieczenia stanowiska,
- opisać w kolejności czynności technologiczne,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- dokonać samooceny.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karty pracy,
- długopisy i kolorowe mazaki,
- literatura.

## **Ćwiczenie 2.**

Na rysunkach przedstawiających różne rozwiązania podłóg na gruncie z izolacją termiczną, opisz miejsce usytuowania tej izolacji i podaj jakich materiałów użył byś do ich wykonania.

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- zapoznać się z rysunkami,
- rozpoznać na schematach rodzaje warstw podłogi,
- opisać na schematach rozpoznane warstwy,
- zaznaczyć przez pogrubienie warstwę izolacji termicznej, opisać rozwiązania materiałowe, omówić sposób wykonania ćwiczenia,
- zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacje budowlane lub rysunki architektoniczno – budowlane ze schematami podłóg,
- zeszyt przedmiotowy,
- przybory do pisania,
- karty pracy,
- literatura.

**Temat: Warunki techniczne wykonania i odbioru izolacji termicznych wykonanych z: płyt z wełny drzewnej, wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych.**

### **Ćwiczenie 1.**

**Przyporządkuj cechy podłoży zapisane na kartach pracy, do izolacji wykonanych z: płyt z wełny drzewnej, wełny drzewnej luzem, mat z wełny konopnej, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych.**

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- zapoznać się z cechami podłoży,
- dobrać odpowiednie cechy zapisane na kartkach samoprzylepnych,
- przyporządkować cechy rodzajom izolacji, □ zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- samoprzylepne kartki z wydrukami cechami podłoży,
- samoprzylepne kartki z nazwami izolacji, □ literatura.

### **Ćwiczenie 2.**

**Spośród dokumentów znajdujących się na stole w pracowni wybierz te, które stanowią podstawę odbioru robót izolacyjnych. Zapisz w zeszycie w punktach nazwy wybranych dokumentów.**

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- obejrzeć dokumenty znajdujące się na stole w pracowni,
- wybrać rodzaje dokumentów stanowiących podstawę odbioru robót izolacyjnych,
- zapisać w zeszycie nazwy dokumentów, zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumenty,
- karty pracy,
- przybory do pisania,
- zeszyt przedmiotowy.

**Temat: Izolacja termiczna ścian zewnętrznych z: płyt z wełny drzewnej, mat z wełny konopnej, wełny drzewnej luzem, płyt z korka ekspandowanego, włókien celulozowych.**

Rozpoznaj przedstawione próbki materiałów izolacyjnych ścian, określ ich cechy i przeznaczenie.

Aby wykonać ćwiczenie, uczeń powinien:

- zapoznać się z próbkami materiałów,
- rozpoznać rodzaje materiałów,
- napisać nazwy przedstawionych próbek materiałów, □ zaprezentować ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- próbki materiałów,
- karty pracy,
- przybory do pisania

**Temat: Modernizacja ścian zewnętrznych murowych izolacją termiczną wykonaną z materiałów ekologicznych.**

**Ćwiczenie.**

Opisz wszystkie czynności technologiczne związane z wykonaniem termomodernizacji ściany zewnętrzne budynku wykonanego w technologii wielkiej płyty, materiałami ekologicznymi.

Aby wykonać ćwiczenie, uczeń powinien: zapoznać

się z opisem istniejącego stanu podłoża, dobrać

materiały do wykonania izolacji,

dobrać narzędzia do wykonania izolacji,

- wypisać w kolejności wszystkie czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji,
- wyszczególnić możliwe zagrożenia,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opis istniejącego stanu podłoża,
- zdjęcia istniejącego stanu podłoża,

- próbki materiałów do izolacji ścian,
- karty pracy,
- przybory do pisania.

**Temat: Naprawa izolacji termicznych.**

**Ćwiczenie.**

Spośród przedstawionych Ci zdjęć elektronarzędzi i narzędzi ręcznych do cięcia i mocowania wyrobów izolacyjnych, wybierz narzędzia i elektronarzędzia przeznaczone:

- do wykonywania cięcia płyt z wełny drzewnej,
- do wykonywania izolacji wełny drzewnej luzem,
- do wykonywania cięcia mat z wełny konopnej,
- do wykonywania cięcia płyt z korka ekspandowanego,
- do mocowania wyżej wymienionych płyt.
- nazwij wybrane narzędzia i elektronarzędzia
- wyszczególnić możliwe niebezpieczeństwa podczas pracy z wybranymi narzędziami i elektronarzędziami.

Aby wykonać ćwiczenie uczeń powinien:

- zaplanować przebieg wykonania zadania – ćwiczenia – plan zapisz na karcie pracy,
- zapisać na karcie pracy zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przygotować zdjęcia narzędzi i elektronarzędzi do cięcia i mocowania wyrobów izolacyjnych, wybrać zdjęcia narzędzi i elektronarzędzi do wykonywania cięcia płyt po linii,
- wybrać zdjęcia narzędzi i elektronarzędzi do mocowania płyt drewnopodobnych do elementów drewnianych,
- nazwać poszczególne narzędzia i elektronarzędzia,
- sporządzić notatkę z przeprowadzonego ćwiczenia na karcie pracy,
- sformułować wnioski z realizacji ćwiczenia,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- uzasadnić wybór poszczególnych narzędzi i elektronarzędzi,
- dokonać samooceny pracy,
- uporządkować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- ławka
- zdjęcia narzędzi ręcznych do cięcia wyrobów izolacyjnych: noży z wymiennymi i ruchomymi ostrzami, pił do cięcia drewna, narzędzi ręcznych do mocowania wyrobów izolacyjnych: młotek, wkrętaki o końcówkach płaskich i krzyżowych, paca zębata.
- zdjęcia elektronarzędzi: wyrzynarka, wkrętarko - wiertaka, wiertarka udarowa.

**Temat: Termomodernizacja sufitów w pomieszczeniu nieogrzewanym z zastosowaniem materiałów ekologicznych do izolacji cieplnej.**

### **Ćwiczenie 1.**

Praca w grupach 2- 4 osobowych. Nauczyciel lub grupa uczniów, wybiera lidera który odpowiada za prawidłowy przebieg prac związanych z wykonaniem ćwiczenia. Wykonaj opis czynności technologicznych i rysunki budowlane związane z wykonaniem termomodernizacji podłogi na legarach nad pomieszczeniem nieogrzewanym z zastosowaniem materiałów ekologicznych do izolacji cieplnej.

Aby wykonać ćwiczenie, uczeń powinien:

- przygotować stanowisko pracy,
- na podstawie gotowego opisu podłoża i jego zdjęć określić stan podłoża, a wnioski zapisać na karcie pracy,
- na karcie pracy wypisać wszystkie narzędzia niezbędne do wykonania zadania,
- na karcie pracy opisać w kolejności wszystkie czynności technologiczne związane z realizacją zadania,
- narysować w skali 1:10 fragment przekroju stropu żelbetowego z propozycją rozwiązania konstrukcyjno- materiałowego modernizowanej podłogi na legarach,
- na rysunku w skali 1:10 opisać zastosowane materiały budowlane,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zdjęcia i opis podłoża,
- brystol – format A3 lub A2,
- sprzęt kreślarski,

- ołówki 2B, HB, 2H itp.
- karta pracy i długopisy.

## **Ćwiczenie 2**

Należy wykonać projekt izolacji cieplnej materiałami ekologicznymi na powierzchni stropu nad piwnicą, w której może wystąpić nasycenie powietrza parą wodną.

Aby wykonać ćwiczenie, uczeń powinien:

- przygotować stanowisko pracy,
- na podstawie gotowego opisu podłoża i jego zdjęć określić stan podłoża, a wnioski zapisać na karcie pracy,
- na karcie pracy wypisać wszystkie narzędzia niezbędne do wykonania zadania,
- na karcie pracy opisać w kolejności wszystkie czynności technologiczne związane z realizacją zadania,
- narysować w skali 1:10 fragment przekroju stropu żelbetowego z propozycją rozwiązania konstrukcyjno- materiałowego modernizowanej podłogi na legarach,
- na rysunku w skali 1:10 opisać zastosowane materiały budowlane,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zdjęcia i opis podłoża, brystol – format A3 lub A2, sprzęt kreślarski,
- ołówki 2B, HB, 2H itp.
- karta pracy i długopisy.

### **Temat: Ochrona izolacji termicznej dachu przed zawilgoceniem.**

Opisz wszystkie czynności technologiczne związane z wykonaniem termomodernizacji dachu dwuspadowego o kącie nachylenia 45° materiałami ekologicznymi, oraz podaj metody zabezpieczenia tych materiałów przed zawilgoceniem.

Aby wykonać ćwiczenie, uczeń powinien:

- zapoznać się z opisem istniejącego stanu dachu,

- dobrać materiały do wykonania izolacji,
- dobrać narzędzia do wykonania izolacji,
- wypisać w kolejności wszystkie czynności technologiczne związane z wykonaniem izolacji termicznej i izolacji przeciwwilgociowej,
- wyszczególnić możliwe zagrożenia,
- zaprezentować efekty swojej pracy,
- dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opis i zdjęcia istniejącego dachu,
- próbki materiałów do izolacji dachu,
- karty pracy,
- przybory do pisania.

## 2.8 Technologia wykonania izolacji akustycznych

Uczeń:
B.11.2(2) określa wpływ hałasu i drgań na budynki i organizm człowieka;
B.11.2(3) rozróżnia rodzaje izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;
B.11.2(11) wykonuje izolacje termiczne i akustyczne przegród budowlanych oraz zabezpiecza instalację grzewczą i instalację ciepłej wody użytkowej przed stratami ciepła;
B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

## 2.9 Technologia wykonania izolacji przeciwdrganiowych

Uczeń:
B.11.2(2) określa wpływ hałasu i drgań na budynki i organizm człowieka
B.11.2(3) rozróżnia rodzaje izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;



B.11.2(13) wykonuje izolacje przeciwdrganiowe określonych elementów obiektów budowlanych oraz maszyn, urządzeń i instalacji budowlanych

B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

## 2.10 Technologia wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych

### Uczeń:

B.11.3(1) rozpoznaje rodzaje korozji;

B.11.3(2) określa przyczyny powstawania korozji oraz jej skutki;

B.11.3(3) rozpoznaje rodzaje podłoży budowlanych i ocenia ich stan techniczny;

B.11.3(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;

B.11.3(6) dobiera sposoby ochrony antykorozyjnej i chemoodpornej elementów budowlanych wykonanych z różnych materiałów;

B.11.3(9) wykonuje powłoki antykorozyjne i chemoodporne elementów budowlanych

B.11.3(10) ocenia jakość wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych

## 2.11 Kalkulacja kosztu wykonania izolacji

### Uczeń:

B.11.1(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji wodochronnych;

B.11.1(17) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie

B.11.2(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(16) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.

B.11.3(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;

B.11.3(11) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.

## 2.12 Organizacja i zagospodarowanie terenu budowy

### Uczeń:

PKZ(B.c)(10) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy

PKZ(B.c)(11) rozróżnia środki transportu stosowane w budownictwie

PKZ(B.c)(13) rozróżnia rodzaje rusztowań oraz przestrzega zasad ich montażu, użytkowania i demontażu

B.11.1(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji wodochronnych;

B.11.2(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrga-

niowych;

B.11.3(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;

### 3. Program nauczania dla przedmiotu Język obcy w robotach izolacyjnych

#### 3.1 Porozumiewanie się w języku obcym w robotach izolacyjnych

**Uczeń:**

JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;

JOZ (2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;

JOZ (3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;

JOZ (4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;

#### 3.2 Informacja o materiałach, urządzeniach, usługach i robotach izolacyjnych

**Uczeń:**

JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;

JOZ (2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;

JOZ (3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;

JOZ (5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji

### 4. Program nauczania dla przedmiotu Działalność gospodarcza w budownictwie

#### 4.1 Podstawy formalnoprawne działalności gospodarczej w budownictwie

**Uczeń:**

PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;

PDG (2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego

PDG (3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;

PDG (8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;

PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;

PDG (11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej
--

#### 4.2 Prowadzenie firmy budowlanej

<b>Uczeń:</b>
PDG (3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG (4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
PDG (5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
PDG (6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
PDG (7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG (8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
PDG (9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
PDG (10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG (11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej;
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień.

### 5. Program nauczania dla przedmiotu Izolacje budowlane - zajęcia praktyczne

#### 5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie wykonywania izolacji budowlanych

<b>Uczeń:</b>
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP (5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP (6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP (7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP (8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP (9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP (10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;

#### 5.2 Wykonywanie izolacji wodochronnych

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;

PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;
B.11.1(2) rozpoznaje rodzaje gruntów budowlanych;
B.11.1(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(6) dobiera sposoby wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.3(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
B.11.1(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z ochroną przeciwwilgociową obiektów budowlanych;
B.11.1(9) przygotowuje podłoża pod izolacje wodochronne;
B.11.1(10) przygotowuje materiały do wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(11) wykonuje izolacje wodochronne;
B.11.1(12) wykonuje dylatacje i uszczelnienia w izolacjach wodochronnych
B.11.1(16) ocenia jakość wykonania izolacji wodochronnych;
B.11.1(17) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie

### 5.3 Wykonywanie napraw izolacji wodochronnej

<b>Uczeń:</b>
B.11.1(13) ocenia stan techniczny izolacji wodochronnych;
B.11.1(14) dobiera sposoby naprawy uszkodzonych izolacji wodochronnych;
B.11.1(15) wykonuje prace związane z naprawą izolacji wodochronnych;
B.11.1(16) ocenia jakość wykonania izolacji wodochronnych;

### 5.4 Wykonywanie izolacji termicznych

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;
PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;
B.11.2(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;
B.11.2(10) przygotowuje materiały do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(11) wykonuje izolacje termiczne i akustyczne przegród budowlanych oraz zabezpiecza instalację grzewczą i instalację ciepłej wody użytkowej przed stratami ciepła;
B.11.2(12) wykonuje prace związane z ochroną izolacji termicznych przed zawilgoceniem, działaniem wiatru i uszkodzeniami mechanicznymi;
B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(16) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.

<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczniów po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
B.11.2(6)3 zastosować odpowiedni sposób wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(7)1 zastosować odpowiednie materiały do izolacji termicznych również materiały zmniejszające ślad węglowy;
B.11.2(7)2 zastosować odpowiednie narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych;
B.11.2(8)4 wykonać pomocnicze roboty budowlane związane z wykonywaniem izolacji termicznych różnymi metodami;
B.11.2(9)1 ocenić stan podłoża pod izolację termiczną;
B.11.2(9)2 przygotować różnego rodzaju podłoża pod izolację termiczną;
B.11.2(10)1 przygotować zgodnie z instrukcją materiały do izolacji termicznych;
B.11.2(11)3 wykonać izolację termiczną podłóg z materiałów zmniejszających ślad węglowy;
B.11.2(11)4 wykonać izolację termiczną ścian z materiałów zmniejszających ślad węglowy;
B.11.2(11)5 wykonać izolację termiczną stropów z materiałów zmniejszających ślad węglowy;
B.11.2(11)6 wykonać izolację termiczną sufitów z materiałów zmniejszających ślad węglowy;
B.11.2(11)7 wykonać izolację termiczną dachów z materiałów zmniejszających ślad węglowy;
B.11.2(11)8 wykonać izolację instalacji grzewczej przed stratami ciepła;
B.11.2(11)9 wykonać izolację instalacji ciepłej wody użytkowej przed stratami ciepła;
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;

KPS(2)1 zaproponować sposoby rozwiązywania problemów;
KPS(2)2 dążyć wytrwale do celu;
KPS(2)3 zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami;
KPS(2)4 zaproponować zmiany mające pozytywny wpływ na środowisko pracy;
KPS(3)1 analizować rezultaty działań;
KPS(3)2 uświadomić sobie konsekwencje działań;
KPS(4)1 podjąć nowe wyzwania;
KPS(4)2 wykazać się otwartością na zmiany w zakresie stosowanych metod i technik pracy;
KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 przejawiać gotowość do ciągłego doskonalenia zawodowego;
KPS(6)2 wykorzystać różne źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;
KPS(8)2 przyjąć na siebie odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(8)3 wyciągnąć wnioski z podejmowanych działań;
KPS(10)1 doskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;
KPS(10)2 uwzględnić opinie i pomysły innych członków zespołu;
KPS(10)3 zmodyfikować działania w oparciu o wspólnie wypracowane stanowisko;
KPS(10)4 rozwiązać konflikty w zespole.

## **Materiał nauczania**

1. Organizacja stanowiska pracy do wykonania izolacji termicznych.
2. Instrukcje dotyczące wykonywania izolacji termicznych.
3. Materiały izolacyjne tradycyjne.
4. Materiały izolacyjne zmniejszające ślad węglowy.
5. Narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych.
6. Pomocnicze roboty budowlane.
7. Przygotowanie podłoża pod izolacje termiczne.
8. Przygotowanie materiałów.
9. Bezpieczne wykonywanie: izolacji termicznej podłóg, ścian, stropów, sufitów i dachów, izolacji termicznej elementów budowlanych ocieplenia budynków, izolacja instalacji CO i ciepłej wody użytkowej, , odbiór izolacji termicznych.
10. Kalkulacja kosztów w robotach izolacyjnych.
11. Rozliczenie materiałowe w robotach izolacyjnych.
12. Rozliczenie finansowe w robotach izolacyjnych.
13. Ocena jakości wykonanych izolacji termicznych.

## 5.5 Wykonywanie izolacji akustycznych

### **Uczeń:**

PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;

PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;

B.11.2(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;

B.11.2(10) przygotowuje materiały do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;

B.11.2(11) wykonuje izolacje termiczne i akustyczne przegród budowlanych oraz zabezpiecza instalację grzewczą i instalację ciepłej wody użytkowej przed stratami ciepła;

B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(16) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.

## 5.6 Wykonywanie izolacji przeciwdrganiowych

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;
PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;
B.11.2(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(6) dobiera sposoby wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(8) wykonuje pomocnicze roboty budowlane związane z wykonaniem izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(9) przygotowuje podłoża pod izolacje termiczne, akustyczne i przeciwdrganiowe;
B.11.2(10) przygotowuje materiały do wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(13) wykonuje izolacje przeciwdrganiowe określonych elementów obiektów budowlanych oraz maszyn, urządzeń i instalacji budowlanych;
B.11.2(14) wykonuje prace związane z naprawą izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(15) ocenia jakość wykonania izolacji termicznych, akustycznych i przeciwdrganiowych;
B.11.2(16) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.

## 5.7 Wykonywanie izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych

<b>Uczeń:</b>
PKZ(B.c) (9) przestrzega zasad wykonywania pomiarów związanych z robotami budowlanymi;
PKZ(B.c) (12) przestrzega zasad transportu i składowania materiałów budowlanych;
B.11.3(3) rozpoznaje rodzaje podłoży budowlanych i ocenia ich stan techniczny;
B.11.3(4) posługuje się dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, normami, katalogami oraz instrukcjami wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
B.11.3(5) sporządza przedmiar robót izolacyjnych oraz kalkuluje koszty wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;



B.11.3(6) dobiera sposoby ochrony antykorozyjnej i chemoodpornej elementów budowlanych wykonanych z różnych materiałów;
B.11.3(7) dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
B.11.3(8) przygotowuje podłoża wykonane z różnych materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego i chemoodpornego;
B.11.3(9) wykonuje powłoki antykorozyjne i chemoodporne elementów budowlanych;
B.11.3(10) ocenia jakość wykonania izolacji antykorozyjnych i chemoodpornych;
B.11.3(11) wykonuje obmiar robót izolacyjnych oraz sporządza ich rozliczenie.