



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania Dodatkowej Umiejętności Zawodowej (DUZ) dla zawodu Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 311930

Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej

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

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

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21 Opracowanie programów nauczania do
umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

2022



Spis treści

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	5
1.1. Wstęp	5
1.2. Opis zawodu	10
1.3. Opis dodatkowej umiejętności zawodowej	12
1.4. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	13
1.5. Źródła	23
2. Założenia organizacyjne	24
2.1. Liczba godzin przeznaczona na realizację programu	24
2.2. Wymagania kwalifikacyjne dla osób prowadzących zajęcia	25
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	26
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	28
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	30
4. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” wraz z kryteriami weryfikacji	31
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”	34
6. Program nauczania przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”	39
6.1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	39
6.1.1. Cele ogólne przedmiotu	39
6.1.2. Cele operacyjne	39
6.1.3. Propozycje metod nauczania	43
6.1.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia	44



6.1.5. Środki dydaktyczne	45
6.1.6. Zalecane metody dydaktyczne	45
6.1.7. Formy organizacyjne	45
6.1.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....	45
6.1.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu	46
6.2. Montaż przydomowych magazynów energii	48
6.2.1. Cele ogólne przedmiotu	48
6.2.2. Cele operacyjne	48
6.2.3. Propozycje metod nauczania	51
6.2.4. Warunki osiągania efektów kształcenia	52
6.2.5. Środki dydaktyczne	52
6.2.6. Zalecane metody dydaktyczne	53
6.2.7. Formy organizacyjne	53
6.2.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....	53
6.2.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu	54
6.3. Konfiguracja przydomowych magazynów elektrycznej.....	56
6.3.1. Cele ogólne przedmiotu	56
6.3.2. Cele operacyjne	56
6.3.3. Propozycje metod nauczania	58
6.3.4. Warunki osiągania efektów kształcenia	59
6.3.5. Środki dydaktyczne	59
6.3.6. Zalecane metody dydaktyczne	60
6.3.7. Formy organizacyjne	60
6.3.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....	60
6.3.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu	61



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



7. Wykaz proponowanej literatury.....	64
8. Ewaluacja programu nauczania.....	67
8.1. Cel ewaluacji	67
8.2. Opis modelu ewaluacji.....	68
8.3 Załączniki	70

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

1.1. Wstęp

Według najnowszych danych przedstawionych w raporcie Deloitte młodzi Polacy w wieku 18 – 26 lat, myśląc o przyszłości, czują się nieco zagubieni, ponieważ nie wiedzą, gdzie i jak szukać informacji na temat rynku pracy. Badanie pokazuje, że blisko 1/4 osób młodych nie ma „pomysłu na siebie”, nie do końca wie, co chce robić w życiu i wciąż szuka własnej drogi.

Najnowsze dane wskazują na utrzymujący się kierunek większej popularności szkół zawodowych (branżowych I stopnia jak i technikum), które nie przekładają się bezpośrednio na podejmowanie pracy w wyuczonym zawodzie po skończonej szkole. Dlatego „84% Polaków widzi wiele możliwości na rynku pracy dla absolwentów techników i szkół zawodowych, a 89% Polaków uważa, że potrzebujemy w kraju więcej wykwalifikowanej siły roboczej. Jednocześnie 83% Polaków nie chce podjąć pracy w zawodach wykwalifikowanych mimo szacunku dla osób, które te prace wykonują”.¹

„Młodzi pracownicy muszą przystosować się do zmieniającego się rynku pracy – automatyzacja i robotyzacja sprawiają, że zmienia się zapotrzebowanie na kwalifikacje i umiejętności. Coraz częściej na europejskim rynku poszukuje się pracowników z wysokimi kwalifikacjami. Z drugiej strony spada zapotrzebowanie na umiejętności i kwalifikacje, które wiążą się z rutynowym wykonywaniem zadań. Roboty i maszyny zastępują ludzką pracę w tym wymiarze. Przewiduje się, że trendy te będą miały coraz większe znaczenie na rynku pracy, dlatego też młodzi pracownicy powinni w coraz większym stopniu stawiać na doszkalanie, zdobywanie nowych umiejętności, które będą odpowiadać na wymogi rynku.”²

¹ „Rynek pracy, edukacja, kompetencje Aktualne trendy i wyniki badań” lipiec 2022
<https://www.parp.gov.pl/component/publications/publications?language=pl> [dostęp: 31.12.2021]

² „Rynek pracy, edukacja, kompetencje Aktualne trendy i wyniki badań” kwiecień 2019 -
https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Raport_Rynek-pracy_kwiecień-2019.pdf [dostęp: 31.12.2021]

„Grupa badawcza, PwC, alarmuje, że do 2025 r. luka pracownicza znacząco się pogłębi. Z szacunków PwC wynika, że do 2025 r. na rynku pracy może brakować nawet 1,5 mln osób. Problem ten rozwiązać może sztuczna inteligencja, więc wiele osób czeka przekwalifikowanie. Pocieszającym faktem jest to, że nawet jeśli pewne grupy zawodowe zostaną wyparte przez maszyny, człowiek wciąż będzie potrzebny – będzie miał tylko nowe zadania do wykonania. Pojawią się także zupełnie nowe zawody związane z ciągłym rozwojem przemysłu i miast. Wobec tak postawionych hipotez zasadnym wydaje się skierowanie większej uwagi na czynnik ludzki w pracy – mimo rosnącej wokół automatyzacji to pracownik w dalszym ciągu odgrywać będzie nieocenioną rolę.”³

„Kwestia kształcenia okazuje się być trendem badania, jak wynika z raportu firmy doradczej Deloitte „Global Human Capital Trends 2021”. Wynika z niego, że nadszedł czas, aby organizacje zmieniły swoje podejście, odchodząc od skupiania się na przetrwaniu na rzecz dalszego rozwoju. Podstawą tego rodzaju zmiany jest dbałość o ludzi. Dzisiejsze niezwykle dynamicznie zmieniające się otoczenie wymaga pewnej dozy odwagi, trzeźwego spojrzenia oraz elastyczności, czyli cech czysto ludzkich. Dlatego w globalnym badaniu Deloitte Human Capital Trends przyglądamy się z bliska 5 najważniejszym strategiom na rok 2021”⁴:

- dobre samopoczucie pracowników: koniec ery równowagi między pracą a życiem prywatnym,
- więcej niż przekwalifikowanie: uwolnienie potencjału pracowników,
- super-zespoły siłą napędową organizacji,
- strategię zarządzania talentami: wyznaczanie nowych kierunków w zakresie pracy i pracowników,
- wiadomość dla działu HR: przyspieszenie procesu przeprojektowania modelu pracy.

Wraz ze zmianą, jaka zaszła na świecie, zmieniło się też nasze podejście do badania Global Human Capital Trends. W raporcie 2021 przedstawiamy elementy, które

³ „Trendy HR 2019” <https://www.hrtrendy.pl/2019/01/22/do-2025-roku-w-polsce-bedzie-brakowac-15-mln-pracownikow/> [dostęp: 31.12.2021]

⁴ „Trendy HR 2021” - <https://odpowiedzialnybiznes.pl/publikacje/trendy-hr-2021/> [dostęp: 31.12.2021]

mogą wesprzeć przedsiębiorstwa w procesie zmiany podejścia skoncentrowanego na przetrwaniu na rzecz podejścia ukierunkowanego na dalszy rozwój. W tym celu dokonaliśmy analizy kluczowych trendów opisanych w badaniu 2020, jak również przyjrzelśmy się kluczowym strategiom, aby pomóc liderom przygotować się na zawirowania, jakie mogą nastąpić w przyszłości. „W tegorocznym badaniu wzięło udział ponad 3 600 przedstawicieli kadry zarządzającej z 96 krajów. Wśród grona managerów znalazło się 1 200 członków zarządu i kadry kierowniczej wysokiego szczebla, którzy podzielili się swoimi opiniami. Po raz pierwszy w jedenastoletniej historii raportu liczba respondentów biznesowych (59%), obejmująca 233 prezesów, przewyższyła liczbę przedstawicieli kadry kierowniczej z obszaru HR (41%) – co wskazuje na rosnące znaczenie kapitału ludzkiego w procesie podejmowania decyzji przez organizacje.”⁵

Rozwój technologii przekształca dotychczasowy rynek pracy, tworząc nowe stanowiska wymagające nowych umiejętności. W wyniku tego niedobory talentów stają się jeszcze większym problemem. Problem ze znalezieniem pracowników dotyczy coraz większej ilości firm. Aż 45% przebadanych na świecie przedsiębiorstw deklaruje, że nie może znaleźć pracowników dysponujących poszukiwanymi umiejętnościami. ManpowerGroup zlecił firmie Infocorp przeprowadzenie badań poprzez wywiady z 39.195 pracodawcami w sześciu sektorach przemysłu w 43 krajach. W przypadku dużych organizacji (ponad 250 pracowników) odsetek ten jest jeszcze wyższy – w 2021 roku problem niedoboru talentów zakomunikowało 81% z nich.

Wyposażenie uczniów szkół w zawodach branży elektroenergetycznej w dodatkowe umiejętności zawodowe przyczyni się do zwiększenia ich atrakcyjności, jako absolwentów na rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów

⁵ „Trendy HR 2021” - <https://odpowiedzialnybiznes.pl/publikacje/trendy-hr-2021/> [dostęp: 31.12.2021]

gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Zaproponowana dodatkowa umiejętność zawodowa (DUZ) „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” wynika ze zwiększonego zapotrzebowania na rynku na specjalistów w tym zakresie. „Potrzebę takich umiejętności zawodowych potwierdzają pracodawcy zrzeszeni między innymi w Polskiej Izbie Motoryzacji, specjaliści HR, właściciele warsztatów i serwisów samochodowych oraz obserwatorzy rynku motoryzacyjnego oraz autorzy raportów branżowych. To właśnie wnioski z dyskusji prowadzonych przez ekspertów PIM na różnych spotkaniach branżowych, np. Auto Event które organizowane są corocznie przez PIM, oraz wypracowane przez Radę Sektorową ds. Kompetencji w sektorze Motoryzacja i Elektromobilność w swoich raportach i opracowaniach które były też rekomendowane przez dyrektorów szkół branżowych i przedstawicieli pracodawców zgłaszane podczas różnych spotkań. Sektorowa Rada ds. Kompetencji w sektorze motoryzacyjnym stanowi ogólnopolską platformę wymiany doświadczeń pomiędzy sferą edukacji formalnej i pozaformalnej a przedsiębiorcami. Rada buduje partnerstwa przedsiębiorstw z instytucjami rynku pracy, co pozwala na dostarczenie wiarygodnych danych o potrzebach kwalifikacji w sektorze. Zdiagnozowane potrzeby

kwalifikacyjno-zawodowe w sektorze, wpływają na wzrost skuteczności działań z zakresu pośrednictwa pracy i poradnictwa zawodowego.”⁶

W oparciu o Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 marca 2019 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy poz. 276 tj.: PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PRACOWNIKÓW W ZAWODACH SZKOLNICTWA BRANŻOWEGO NA KRAJOWYM RYNKU PRACY: - zawody, dla których, ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa, prognozowane jest szczególne zapotrzebowanie na pracowników na krajowym rynku pracy, uzasadniające zwiększenie kwot podziału części oświatowej subwencji ogólnej między poszczególne jednostki samorządu terytorialnego na rok 2020 (cz. I ust. 5) oraz zwiększenie wysokości kwoty dofinansowania kosztów kształcenia młodocianego pracownika (cz. I ust. 6).

„Specjalność zawodowa – jest wynikiem podziału pracy w ramach zawodu, zawiera część czynności o podobnym charakterze (związanych z wykonywaną funkcją lub przedmiotem pracy), wymagających pogłębionej lub dodatkowej wiedzy i umiejętności, zdobytych w wyniku dodatkowego szkolenia lub praktyki.”⁷

Jak podaje raport „Badanie niedoboru talentów 2021” (ManpowerGroup) najtrudniejsze do obsadzenia stanowiska to:

1. pracownicy obszaru logistyki,
2. operatorzy produkcji i maszyn,
3. pracownicy działu IT,
4. pracownicy administracji i obsługi biura,
5. pracownicy bezpośredniej obsługi klienta.

Większość z pięciu najbardziej pożądanых stanowisk wymaga dodatkowych szkoleń, jednak nie każdy z nich wymaga posiadania dyplomu uniwersyteckiego.

⁶ „Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)” - <https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=31445> [dostęp: 31.12.2021]

⁷ „Klasyfikacja zawodów i specjalności -

https://bip.pupgdynia.pl/fck_pliki/files/Doradcy/zasoby%20informacji%20zawodowych/Informacje_o_zawodach_i_specjalnosciach.pdf [dostęp: 31.12.2021]

Zapotrzebowanie na stanowiska dla średnio wykwalifikowanych pracowników wciąż rośnie. W erze cyfryzacji zatrudnienie w dużym stopniu opiera się na ciągłym rozwijaniu umiejętności. Nawet najbardziej tradycyjne role są rozszerzane o nowe technologie. „Ponad połowa polskich pracodawców twierdzi, że głównym powodem, przez który mają problem z obsadzeniem wolnych stanowisk, jest brak kandydatów. Kolejne 18% twierdzi, że wynika to ze zbyt dużych oczekiwań finansowych kandydatów. Na kolejnym miejscu w zestawieniu czynników jest brak wystarczającego doświadczenia zawodowego u osób zainteresowanych podjęciem pracy – wskazuje je 12% polskich przedsiębiorców. Dla firm najbardziej kluczowe są umiejętności współpracy (50%), zdolność dobrej organizacji czasu pracy (49%) oraz umiejętności komunikacyjne (44%). 9% polskich pracodawców deklaruje, że kandydaci nie posiadają wymaganych na danym stanowisku umiejętności technicznych lub kompetencji miękkich.”⁸

1.2. Opis zawodu

Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej jest stosunkowo nowym zawodem został włączony do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego w 2010 roku. Jego wprowadzenie stanowiło odpowiedź na zwiększające się zapotrzebowanie i zmieniającą się strukturę źródeł energii, wśród których coraz istotniejsze znaczenie odgrywają źródła o charakterze niekonwencjonalnym. Zawód technika urządzeń i systemów energetyki odnawialnej łączy w sobie zagadnienia związane z energetyką, inżynierią środowiska oraz budownictwem autonomicznym i zrównoważonym energetycznie, staje się on jedną ze znaczących i wiodących profesji zarówno w kraju, jak i za granicą.

Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej jest zawodem szerokoprofilowym, umożliwiającym specjalizację w zakresie: energetyki wodnej, wiatrowej, geotermalnej, słonecznej. Dotyczy zastosowania w budownictwie

⁸ „Supermeni poszukiwani, czyli raport o niedoborze talentów” - <https://www.karierawfinansach.pl/arttykul/raporty/brak-wykwalifikowanych-pracownik%C3%B3w-czyli-coraz-wi%C4%99ksze-problemy-kadrowe-w-przedsi%C4%99biorstwach> [dostęp: 31.12.2021]



urządzeń instalacji systemów energetyki odnawialnej, takich jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, kotły na biomasę, małe elektrownie wodne i wiatrowe.

Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:

- montuje urządzenia i systemy energetyki odnawialnej,
- uruchamia urządzenia i systemy energetyki odnawialnej oraz dokonuje wyceny robót,
- wykonuje konserwację oraz naprawę urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
- monitoruje i nadzoruje urządzenia i systemy energetyki odnawialnej,
- ocenia oddziaływanie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej na środowisko,
- odczytuje dokumentację techniczną dotyczącą instalacji odnawialnych źródeł energii,
- prowadzi serwis oraz kontrolę działania urządzeń, instalacji i systemów energetyki odnawialnej,
- prowadzi naprawy i modernizacje istniejących instalacji.

Uczeń zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie:

- doradztwa w zakresie możliwości wykorzystywania urządzeń i systemów odnawialnych źródeł energii;
- posługiwania się dokumentacją, normami oraz instrukcjami, wykonuje szkice i rysunki schematyczne dotyczące
- montażu urządzeń i systemów;
- ustalania, zgodnie z dokumentacją techniczną, lokalizacji urządzeń i instalacji grzewczych;
- sporządzania kalkulację robót instalacyjnych, kosztorysów i ofert przetargowych;
- organizacji stanowiska pracy, doboru materiałów, narzędzi, sprzętu i maszyny do wykonania instalacji sanitarnych w budynkach;



- kierowania pracą brygady roboczej oraz organizowania przebiegu prac instalacyjnych, konserwacyjnych i remontowych, z uwzględnieniem gospodarki materiałowej i sprzętowej oraz zasad bhp, ppoż i ochrony środowiska;
- przeprowadzania kontroli jakości wykonania robót instalacyjnych oraz zgodności z dokumentacją techniczną i postanowieniami prawa budowlanego;
- nadzorowania, eksploatacji instalacji sanitarnych i grzewczych;
- udziału w pracach badawczych związanych z urządzeniami i systemami energetyki odnawialnej
- wykonywania prac uzupełniających, pomiarowych i pomocniczych.

Absolwenci kształcący się w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej będą przygotowani do wykonywania wyżej wymienionych zadań oraz do prowadzenia prac montażowych urządzeń, a następnie nadzoru i serwisowania ich działania. Mogą także podjąć zatrudnienie w firmach konsultingowych i doradczych lub jako przedstawiciel handlowy firm zajmujących się produkcją i zastosowaniem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. W pracy zawodowej wykorzystuje wiele maszyn i urządzeń, m.in. narzędzia i urządzenia elektryczne, budowlane, pomiarowe, jak również sprzęt biurowy, w tym sprzęt IT. Po zdobyciu niezbędnego doświadczenia mogą podjąć własną działalność gospodarczą. Praca ma charakter zespołowy, wymaga komunikowania się z innymi pracownikami bezpośrednio lub za pomocą środków technicznych.

1.3. Opis dodatkowej umiejętności zawodowej

W ramach dodatkowych umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” uczeń zdobędzie wiedzę i umiejętności z zakresu:

- rodzajów magazynów energii elektrycznej,
- doboru magazynów energii elektrycznej do indywidualnych potrzeb,
- montażu magazynu energii elektrycznej,
- konfiguracji magazynu energii elektrycznej,
- eksploatacji magazynu energii elektrycznej,

Mając na uwadze zapotrzebowanie na pracowników w zawodach branży elektroenergetycznej, praktycznie w większości województw w kraju, dodatkowa umiejętność zawodowa z zakresu: „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” stworzy absolwentom technikum w zawodzie: technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej dodatkowe możliwości rozwoju zawodowego i znacząco poprawi atrakcyjność tego zawodu.

1.4. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

„Zapotrzebowanie na energię stale rośnie, jednak, aby przeciwdziałać zmianom klimatu, musi ona pochodzić ze źródeł o niższej emisji CO₂. Obecnie jednak największym wyzwaniem jest nie to, w jaki sposób uzyskać energię elektryczną z OZE, ale jak skutecznie ją przechowywać. Wydajność elektrowni wiatrowych, czy instalacji fotowoltaicznych w dużej mierze zależy od warunków atmosferycznych i nasłonecznienia. W związku z tym produkcja energii często nie pokrywa się czasowo z oczekiwaniami jej użytkowników. Aby temu zapobiec warto pomyśleć, o magazynach energii, które są coraz wydajniejsze i dostępne dla każdego.

Polacy coraz chętniej stawiają na odnawialne źródła energii. Dużym zainteresowaniem cieszy się zwłaszcza fotowoltaika, która w ostatnim czasie przeżywa ogromny rozwój. Również prognoza fotowoltaiki na 2021 rok przedstawia się bardzo optymistycznie. Szacuje się bowiem, że pod koniec przyszłego roku wzrost przyłączonych instalacji, w stosunku do obecnego wyniesie ok. 68%. Już teraz Polska zajmuje piąte miejsce w Europie pod względem przyrostu mocy instalacji fotowoltaicznych.

Wpływ na to mają różnego rodzaju zachęty w postaci dofinansowania fotowoltaiki ze środków krajowych i unijnych. Zgodnie bowiem z zaleceniami UE do końca 2020 roku udział produkcji energii odnawialnej w pełnym bilansie energetycznym naszego kraju powinien wynieść 15%. Obecnie, o dofinansowanie zakupu i montaż nowych instalacji fotowoltaicznych, można ubiegać się w ramach m.in. takich programów jak: Mój Prąd, Czyste Powietrze, Energia Plus, czy Agroenergia (przeznaczony dla rolników).

Główną przyczyną inwestowania w odnawialne źródła energii, w tym fotowoltaikę, jest uniezależnienie się od rosnących cen prądu, obniżenie rachunków i ochrona środowiska. Jednak, mimo wielu niekwestionowanych zalet, produkcja energii z OZE posiada jedną istotną wadę – cechuje się dużą zmiennością, w zależności od pory dnia czy warunków atmosferycznych. Naturalnie, najbardziej opłacalne jest wykorzystywanie energii na bieżąco. Nie zawsze jednak jest to możliwe, ponieważ zapotrzebowanie na nią jest różne w zależności od pory dnia. Instalacja fotowoltaiczna najwięcej energii wytwarza latem i w okolicach południa, co w wielu przypadkach nie pokrywa się czasowo z oczekiwaniami jej użytkowników, którzy jednak najwięcej energii zużywają rano lub wieczorem, zwłaszcza w porze zimowej. W związku z tym tak ważna jest rola jej magazynowania i dostarczania do sieci w stosownym momencie. Obecnie, dostępne są trzy systemy magazynowania energii z paneli fotowoltaicznych:

- pierwsza to tzw. net-metering, czyli wprowadzanie nadwyżek energii do sieci elektroenergetycznej. Dzięki korzystnym przepisom prosumenckim można przekazać nadmiar wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną energii do operatora i następnie odebrać ją w stosunku 1:0,8 lub 1:0,7, w zależności od mocy instalacji w dowolnym okresie. Jednak w zamian za jej magazynowanie i gotowość do jej natychmiastowego użyczenia, sieć pobiera od prosumenta część wytworzonej energii. W efekcie czego właściciel instalacji może odebrać ok. 70-80% wyprodukowanej mocy, za którą musi jednak zapłacić (taka forma instalacji fotowoltaicznej to on-grid);
- drugi sposób polega na maksymalnym dostosowaniu domowego zużycia energii w stosunku do tej już wyprodukowanej. Zwiększyć bieżącą konsumpcję energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej pozwala pompa ciepła. Przy czym jest to korzystniejsze niż system opustów, ponieważ wytworzony prąd można wykorzystać 1:1, a nie 1:0,8 lub 1:0,7;
- trzecią formą radzenia sobie z nadwyżkami energii słonecznej jest jej magazynowanie za pomocą wyodrębnionego urządzenia (np. akumulatorów do fotowoltaiki) lub też zespołu urządzeń, które pozwalają na przechowywanie wygenerowanych nadwyżek energii w dowolnej postaci i ich wykorzystaniu

w czasie większego zapotrzebowania na prąd. Przy czym, największą zaletą magazynów energii jest to, że prosument może odebrać tyle energii, ile wyprodukowała jego instalacja, czyli na znacznie korzystniejszych warunkach niż w przypadku bilansowania, gdzie zakład energetyczny pobiera 20% mocy.

Wraz ze wzrostem popularności OZE rozwija się również sektor magazynów energii, dzięki którym zarówno gospodarstwa domowe, jak i firmy mogą osiągnąć nawet 90% samowystarczalność energetyczną. W polskim prawie można znaleźć trzy definicje dotyczące tego, czym jest magazyn energii. I tak:

- Ustawa Prawo energetyczne opisuje go jako: instalację służącą do przechowywania energii, przyłączoną do sieci, mającą zdolność do dostawy energii elektrycznej do sieci.
- Ustawa o rynku mocy definiuje takie urządzenie jako: magazyn energii, o którym mowa w art. 2 pkt 17 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2018 r. poz. 2389, z późn. zm.), posiadający zdolność do dostawy mocy elektrycznej do systemu.
- Ustawa o OZE: Wyodrębnione urządzenie lub zespół urządzeń służących do przechowywania energii w dowolnej postaci, niepowodujących emisji będących obciążeniem dla środowiska, w sposób pozwalający co najmniej na jej częściowe odzyskanie.

Magazyn energii umożliwia zatem przechowywanie prądu, kiedy produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną, przeważa nad zużyciem, co często określa się mianem „odłożenia konsumpcji energii elektrycznej w czasie”.

Zgromadzone w ten sposób nadwyżki mogą być następnie wykorzystywane w momentach zwiększonej konsumpcji. Tak więc, dzięki magazynom energii można:

- zatrzymać wyprodukowaną energię – w przypadku gdy posiadacz instalacji PV nie korzysta z magazynu energii, to oddaje wyprodukowany prąd bezpośrednio do sieci energetycznej, skąd wraca do niego tylko 80% mocy. Natomiast dzięki magazynowi cała energia zostaje do jego dyspozycji na miejscu;
- zyskać niezależność – magazyn energii zabezpiecza jego właściciela przed przerwami w dostawie energii. Dzięki temu zarówno gospodarstwo domowe,

gospodarstwo rolne, jak i przedsiębiorstwo, są odporne na wszelkiego rodzaju awarie zasilania, anomalie pogodowe oraz inne niespodziewane wydarzenia.”⁹

„Magazyn energii to urządzenie działające na tożsamy sposób do innych baterii i akumulatorów wykorzystywanych na rynku technologicznym. Różnicą są tu zadania, jakie stawiane są przed akumulatorami współpracującymi w systemach pozyskiwania energii z OZE. Chodzi tu przede wszystkim o zwiększanie efektywności i optymalizację wykorzystania prądu wytworzonego za pomocą fotowoltaiki. Magazyny energii muszą zatem charakteryzować się między innymi ponadprzeciętną wydajnością, dużą głębokością rozładowywania baterii, kompatybilnością z dostępnymi na rynku inwerterami, a także bezpieczeństwem użytkowania wykluczającym choćby przegrzewanie się urządzenia. Wszystkie te aspekty wpływają na fakt, że wysokiej jakości magazyny energii, wyprodukowane przez renomowanego producenta, to zazwyczaj wydatek rzędu od 15 do nawet 75 tys. zł w zależności od specyfikacji i konfiguracji urządzenia.

Technologia, w której produkowane są magazyny energii na przestrzeni lat uległa sporym modyfikacjom, aby sprostać wymaganiom stawianym przed tego rodzaju urządzeniami. Od początku pojawienia się koncepcji magazynowania energii, stosowano w tym celu takie technologie produkcji baterii, jak: niklowo-kadmowa, kwasowo-ołowiowa, sodowo-siarkowa, czy wciąż popularna obecnie litowo-jonowa. Z tej ostatniej korzystają choćby tacy giganci, jak LG Chem. Ze względu na zdecydowanie ograniczony negatywny wpływ na środowisko (na przykład w porównaniu z bateriami niklowo-kadmowymi) oraz maksymalizację wydajności i bezpieczeństwa magazyny litowo-jonowe należą obecnie do jednych z droższych na rynku. Za gwarancję pomnażania oszczędności oraz możliwość optymalizacji zużycia energii warto jednak zapłacić więcej.

Najczęściej stosowaną obecnie technologią magazynowania energii, jest wykorzystywanie w tym celu akumulatorów litowo-żelazowo-fosforanowych (LiFePO₄). Charakteryzują się one jeszcze większą żywotnością niż baterie litowo-jonowe, a dodatkowo są od nich bardziej bezpieczne w użytkowaniu. Ten rodzaj

⁹ „Magazyn energii – co to jest i jak działa?” - <https://enerad.pl/magazyny-energii/> [dostęp: 31.12.2021]

akumulatorów oprócz magazynów energii znajduje zastosowanie także w samochodach o napędzie elektrycznym oraz hybrydowym. Wykorzystanie nowoczesnej technologii zazwyczaj idzie w parze wraz ze wzrostem kosztów produkcji, a co za tym idzie – samego urządzenia. Magazyny energii oparte o baterie LiFePO_4 w swojej ofercie mają tacy giganci technologiczni, jak m.in. Tesla, BYD czy Fronius.

Pomimo tego, że największe korzyści użytkowania magazynów energii we współpracy z instalacją fotowoltaiczną uzyskują magazyny elektrochemiczne, to w kontekście gromadzenia energii wyróżniane są także inne ich rodzaje.”¹⁰

„Wyróżnia się pięć różnych technologii magazynowania energii:

- mechaniczne (elektrownie szczytowo-pompowe, magazyny sprężonego powietrza, koło zamachowe);
- elektrochemiczne (akumulatory i ładowalne baterie);
- chemiczne (ogniwa paliwowe, tworzenie wodoru lub metanu);
- termiczne (akumulacja ciepła jawnego lub utajonego);
- elektryczne (superkondensatory).

Ponadto istnieje również podział na magazynowanie bezpośrednie (pole magnetyczne i elektryczne) i pośrednie (konwersja energii elektrycznej w inny rodzaj energii np. chemiczną potencjalną i kinetyczną). Najczęściej jednak spotykanym sposobem jest ten, w którym nadwyżka energii skumulowana jest w ładowalnych bateriach lub akumulatorach. Przy czym, najchętniej stosowanym rozwiązaniem w przypadku gospodarstw domowych jest elektrochemiczny sposób przetwarzania energii. Przy dużych farmach fotowoltaicznych, stosuje się natomiast mechaniczne i chemiczne magazynowanie energii słonecznej.”¹¹

„Dla użytkownika indywidualnego lub przedsiębiorcy najbardziej opłacalne i dostępne są oczywiście te pierwsze, a więc magazyny elektrochemiczne. Również one różnią

¹⁰ „Magazyn energii cena 2021 – jakie koszty inwestycji?” - <https://enerad.pl/aktualnosci/magazyn-energii-cena-2021-jakie-koszty-inwestycji/> [dostęp: 31.12.2021]

¹¹ „Magazyn energii – co to jest i jak działa?” - <https://enerad.pl/magazyny-energii/> [dostęp: 31.12.2021]

się jednak choćby rodzajem napięcia, co zazwyczaj znacząco wpływa na ich cenę. Dodatkowo, magazyny energii instalowane są w różnych systemach:

- system prądu stałego DC – najczęściej wykorzystywany w podczas projektowania i montażu nowych instalacji PV;
- system prądu przemiennego AC – świetnie sprawdza się w już istniejących instalacjach (wiatrowych lub PV), bez względu na ich moc i wielkość.

To, czy magazyn energii funkcjonuje w ramach systemu DC, czy AC również wpływa na jego ostateczną cenę, gdyż w zależności od zastosowanego rozwiązania, do kosztów należy doliczyć cenę kompatybilnego inwertera, bądź usługi modyfikacji już istniejącej instalacji.

Najważniejszym aspektem inwestycji w instalację pozyskującą energię elektryczną ze źródeł odnawialnych, takich jak fotowoltaika, jest uzyskanie największej efektywności systemu poprzez optymalizację zużycia wyprodukowanego przez niego prądu. Doskonałym, choć nadal zbyt mało popularnym rozwiązaniem w tym zakresie, są magazyny energii, które pozwalają na dysponowanie energią w najbardziej dogodny dla gospodarstwa domowego, czy firmy sposób. Choć rozwiązanie to jest niezwykle korzystne w kontekście pomnażania oszczędności, a także ochrony środowiska, to niestety inwestycja w magazyn energii może stanowić obecnie spore wyzwanie dla budżetu.

Specjaliści rynku energii odnawialnej postulują, że magazyny energii nie należą do przyszłości branży, ale już teraz powinny stanowić nieodłączny element w planowaniu instalacji OZE. Magazyn energii w połączeniu z fotowoltaiką potrafi bowiem istotnie z wielokrotności oszczędności, indywidualnie dopasować zużycie energii do trybu funkcjonowania gospodarstwa domowego lub firmy, a także zapewnić dodatkowe źródło prądu dla innych nowoczesnych technologii, takich jak choćby samochody elektryczne. Wszystkie te korzyści można czerpać jednak jedynie w przypadku odpowiedniego doboru akumulatora do mocy i wydajności instalacji. W przeciwnym razie inwestycja może zostać przeszacowana i magazyn energii będzie miał znacznie większą pojemność niż wolumen prądu, jaki jest w stanie wyprodukować instalacja, bądź w odwrotnej sytuacji, nie będzie on w stanie

zmagazynować całości pozyskanej energii. Dlatego tak ważne jest dobranie kompatybilnego urządzenia o najkorzystniejszej konfiguracji.

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na cenę magazynu energii jest jego moc pojemnościowa, a ta zależy od wielkości instalacji PV, jaka obsługuje zapotrzebowanie energetyczne inwestora. Magazyny energii mogą stanowić integralne urządzenie o określonej pojemności, bądź mieć funkcję rozbudowywania tej wartości za pomocą kolejnych modułów. Większość producentów akumulatorów posiada w swojej ofercie moduł podstawowy, a cena całego systemu uzależniona jest wówczas od ilości tych urządzeń zastosowanych przez inwestora. Zakładając, że jeden moduł o mocy pojemnościowej 2,5 kWh to koszt 15 tys. zł, a instalacja PV jest w stanie wytwarzać nadwyżkę wolumenu energii, która potrzebuje baterii o pojemności co najmniej 7,5 kWh, to cenę podstawowego modułu zazwyczaj należy pomnożyć przez trzy. Dodatkowo dochodzi tu oczywiście cena odpowiedniego inwertera, który będzie w stanie wspierać efektywne działanie systemu, innych niezbędnych podzespołów, a także koszty usług montażowych. Należy pamiętać, że odpowiedni dobór pojemności magazynu energii może opóźnić lub przyspieszyć zwrot z inwestycji.

Rynek nowoczesnych technologii zazwyczaj charakteryzuje się występowaniem zależności wyższej ceny do wyższej jakości produktu. W przypadku magazynów energii za lepszą specyfikację urządzenia również najczęściej trzeba zapłacić więcej. W ostatecznych rozrachunku może się jednak okazać, że określone cechy charakteryzujące wybrany akumulator sprawiają, że wyższy początkowy wkład w inwestycję, zaowocuje większymi oszczędnościami w przyszłości. Zatem o cenie magazynu energii decyduje dodatkowo:

- wydajność baterii i głębokość jej rozładowania – w tym aspekcie zawarty jest zarówno czas, przez jaki akumulator jest w stanie efektywnie działać bez konieczności ładowania (tu kluczową wartością jest głębokość rozładowania), a także czas potrzebny do pełnego naładowania akumulatora. Czynniki te zapewniają nie tylko wydajność systemu magazynowania, ale także komfort użytkowania i brak niespodziewanych przerw w jego funkcjonowaniu;

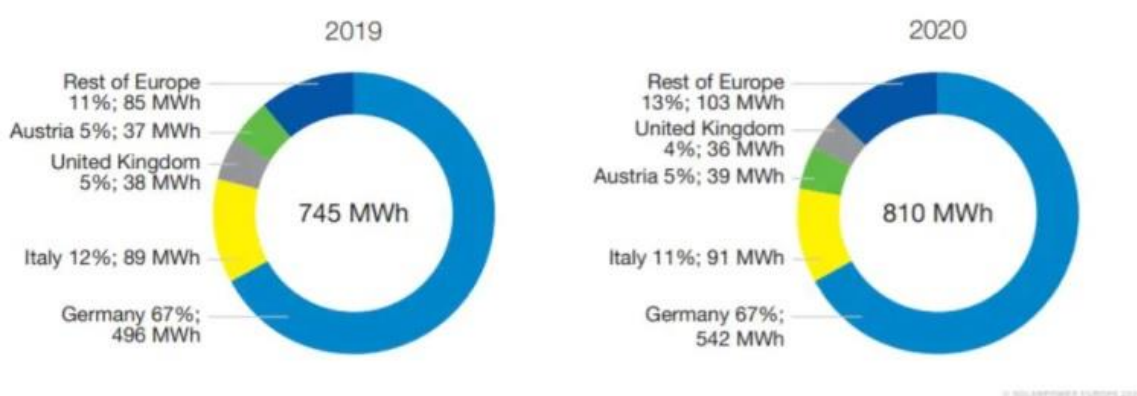


- żywotność magazynu energii – przez tę cechę akumulatora rozumie się ilość cykli ładowania i rozładowywania akumulatora, a więc czas, przez który nie będzie on wymagał wymiany. W zależności od producenta urządzenia ilość wspomnianych cykli będzie wahała się w granicach od 6000 do 10 000, co w przeliczeniu gwarantuje od 25 do 30 lat żywotności akumulatora. Naturalnie specyfikacja ta będzie wpływała na cenę magazynu energii;
- design i montaż – nie bez znaczenia dla osób inwestujących w systemy magazynowania energii, jest estetyka urządzeń i jakość użytych do ich produkcji materiałów. Chodzi tu oczywiście o minimalizację wizualnej ingerencji systemu w wygląd budynku. Dodatkowo im łatwiejszy instalacja i możliwość montażu urządzenia zarówno na podłożu, jak i na ścianie, tym wyżej będzie ono cenione przez konsumentów.

Aspektem, który istotnie wpływa na cenę magazynu energii, jest niewątpliwie sam producent urządzenia, a właściwe jego doświadczenie, renoma i zaawansowanie technologiczne. Czynniki te wpływają choćby na takie cechy, jak niezawodność baterii, a także czasowy wymiar gwarancji, jaką producent oferuje na magazyn. Rozwój technologiczny marki zapewniający ważne aktualizacje systemu zarządzającego magazynem energii, a także perspektywy ulepszeń w jego efektywności sprawia, że za urządzenia bardziej renomowanych marek zazwyczaj trzeba zapłacić więcej. Niezwykle istotnym aspektem w kontekście kosztu instalacji magazynu energii, jest także jego dostępność. Jeżeli bowiem okaże się, że urządzenie trzeba sprowadzać z drugiego końca świata, a usługi serwisowe w ramach gwarancji dostępne są jedynie drogą wysyłkową, to cena magazynu energii może się okazać dużo wyższa niż w przypadku urządzenia o większej dostępności.

Wciąż rynkiem magazynów energii, który cieszy się największą popularnością wśród inwestorów, jest rynek inwestorów prywatnych. Niestety cecha ta dotyczy przede wszystkim branży magazynowania energii w takich krajach jak: Niemcy, Austria, Włochy, czy Wielka Brytania. W Polsce zainteresowanie inwestycją w przydomowe akumulatory współpracujące z fotowoltaiką nadal znajduje się w fazie początkowej. Niewątpliwie główną przyczyną tego stanu rzeczy, są nadal bardzo wysokie ceny

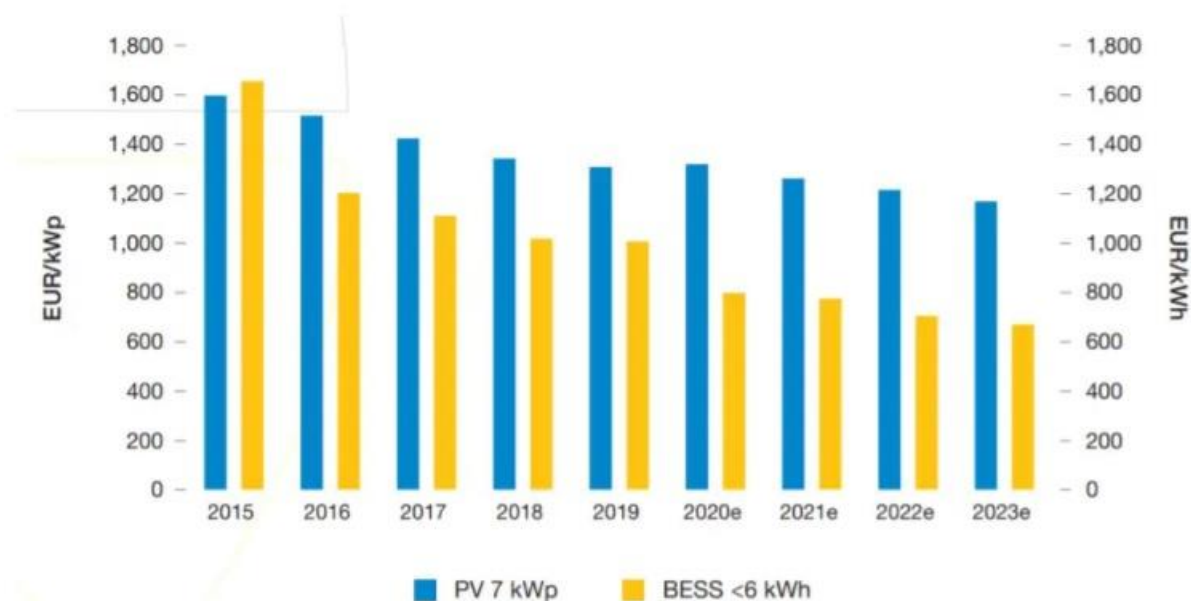
magazynów energii oraz w gruncie rzeczy niewielkie możliwości redukcji tych kosztów, na przykład poprzez dedykowane dofinansowania. Największe europejskie rynki w branży domowych magazynów energii przedstawia poniższy wykres zaprezentowany w raporcie *European Market Outlook for Residential Battery Storage* i przygotowany przez solarpowereurope.org:



Źródło: *European Market Outlook for Residential Battery Storage* – solarpowereurope.org

Choć ceny magazynów energii dostępnych dla polskiego inwestora sukcesywnie spadają, to nadal koszt całej inwestycji okazuje się wysoki. Wynika to między innymi z faktu, że cena samego akumulatora nie jest ostateczną w tym przedsięwzięciu. Do wspomnianych kosztów należy bowiem doliczyć ceny inwertera baterii lub regulatora ładowania w zależności od systemu, podzespołów elektronicznych, rozłącznika instalacji, bramki komunikacyjnej, a także koszt usługi montażu i wdrożenia systemu.

Chociaż według niektórych analiz ceny magazynów energii spadają obecnie w szybszym tempie niż ceny instalacji fotowoltaicznych, to w Polsce nadal stanowią one dla wielu inwestorów zbyt duże obciążenie dla budżetu. Obiecujące perspektywy w tym zakresie dochodzą natomiast zza naszej zachodniej granicy. Jak wynika z raportu opublikowanego przez SolarPower Europe, cena magazynów energii w Niemczech w latach 2015 – 2019 spadła aż o 40%. Widać to doskonale na poniższym wykresie, który obrazuje także przewidywania analityków dotyczące cen akumulatorów domowych w najbliższych latach:



Źródło: EuPD Research (2020) – solarpowereurope.org

Powyższy wykres przedstawia porównanie cen magazynów energii o pojemnościowej do 6 kWh do systemów fotowoltaicznych o mocy 7 kWp. Okazuje się, że cena tych drugich spadła w Niemczech w latach 2015-2019 o nieco ponad 18% przy rewelacyjnym, wspomnianym wcześniej wyniku dla magazynów energii w tym samym okresie.

Analitycy z SolarPower Europe prognozują, że w najbliższych latach różnica ta będzie się nadal pogłębiać, co oznacza dalszy, niezwykle dynamiczny spadek cen magazynów energii. Zważywszy na diametralne rozbieżności pomiędzy rynkiem polskim a niemieckim w tym obszarze, dla rodzimej energetyki pojawiają się jednak dużo bardziej zachowawcze prognozy szacujące, że w najbliższych 10 latach ceny akumulatorów spadną o ok. 20%. Niemniej jednak czekanie z inwestycją w magazyn energii „a lepsze czasy” może się okazać nie najlepszą decyzją. Dlaczego? Powód jest prozaiczny. Wciąż rosnące ceny energii elektrycznej doprowadzą do tego, że kumulowanie i korzystanie z prądu wyprodukowanego na własny użytek i za



pośrednictwem własnej instalacji fotowoltaicznej, stanie się w najbliższym czasie rozwiązaniem bardziej popularnym niż kiedykolwiek.”¹²

Uczeń podczas nauki w szkole w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w ramach dodatkowych umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” będzie wykwalifikowanym pracownikiem, aby sprostać wyżej wymienionym wymaganiom stawianym przez rozwój cywilizacji i rynek pracy.

1.5. Źródła

- Marta Kazimierska – „Magazyn energii cena 2021 – jakie koszty inwestycji?”
- Magazyn energii – co to jest i jak działa?
- <https://enerad.pl/aktualnosci/magazyn-energii-cena-2021-jakie-koszty-inwestycji/> [dostęp: 31.12.2021]
- <https://enerad.pl/magazyny-energii/> [dostęp: 31.12.2021]
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz.U. 2018 poz. 9 z późn. zm.),
- Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478, z późn. zm.).

¹² „Magazyn energii cena 2021 – jakie koszty inwestycji?” - <https://enerad.pl/aktualnosci/magazyn-energii-cena-2021-jakie-koszty-inwestycji/> [dostęp: 31.12.2021]

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przeznaczona na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej obejmuje dwie kwalifikacje: ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, gdzie minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynosi 750 oraz ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, gdzie minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynosi 510.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5-letnim łączna liczba godzin przeznaczone na kształcenie zawodowe wynosi 56. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 420. Jest to liczba godzin która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

W związku z powyższym przyjmujemy następujące założenia organizacyjne dotyczące realizacji dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”. Wskazany zestaw efektów uczenia się w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- Liczba godzin – 150
- Czas trwania – 2 semestry
- Program dodatkowej umiejętności zawodowej może być realizowany w klasie V, według przyjętego przez dyrektora szkoły planu nauczania
- Tygodniowa liczba godzin przeznaczonych na realizację przedmiotów z zakresu dodatkowej umiejętności zawodowej – 5



- Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 16 osób. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń.
- Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników procesu kształcenia, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe, prac w realnych warunkach.
- Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod pracy aktywizującej uczniów np.: praca w grupach.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne dla osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne dla osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub
- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego,
- ukończone studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt powyżej, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

W związku z powyższym osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” powinna posiadać:

- ukończone studia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych z zakresu dyscypliny: inżynieria mechanika, automatyka, elektronika i elektrotechnika, informatyka techniczna i telekomunikacja lub na kierunkach pokrewnych takich jak np.: energetyka, elektryka, mechatronika, informatyka,
- oraz
- przygotowanie pedagogiczne,

- zalecane ze względu na przepisy BHP uprawnienia G1. pkt. 2 i pkt. 10 dedykowane dla osób zajmujących się eksploatacją lub dozorem urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających energię elektryczną.

Ponadto prowadzącym może być pracodawca z branży elektroenergetycznej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu.

W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową może być, za zgodą kuratora oświaty zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.), z tym że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Szkoła prowadząca kształcenie w dodatkowej umiejętności zawodowej zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w programie nauczania oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania wymienionych w programie zadań zawodowych.

Opis infrastruktury pracowni:

- a. Usytuowanie stanowiska: Stanowiska dydaktyczne powinny znajdować się w sali usytuowanej w pobliżu pracowni do zajęć praktycznych, wskazane w tym samym budynku.
- b. Wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko: Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna

z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

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

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

d. Wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230/400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- instalacja grzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- szerokopasmowe łącze internetowe,
- dostęp do źródła sprężonego powietrza,

Pracownia, w której realizowane są treści kształcenia z dodatkowej umiejętności zawodowej powinna być wyposażona w:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230/400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne,

urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.

- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych, przykładowe rysunki wykonawcze,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych,
- przyłącza elektroenergetyczne, szafy elektroenergetyczne, rozdzielnie elektryczne,
- narzędzia i urządzenia do wykonywania montażu przydomowych magazynów energii,
- przyrządy pomiarowe pozwalające wykonać pomiar (rezystancji izolacji, impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemienia, badań wyłączników różnicowoprądowych czy ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych),
- aparatura potrzebna do konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej w tym np.: oprogramowanie
- przydomowe magazyny energii elektrycznej.

UWAGA

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

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

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa i konserwacja instalacji ładowania pojazdów elektrycznych” zalecane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik



urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w zakresie jednostek efektów kształcenia:

ELE.10.2. Podstawy energetyki,

ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,

ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót,

ELE.11.2. Podstawy energetyki,

ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej,

ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,

ELE.11.5. Określanie oddziaływania energetyki odnawialnej na środowisko.

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

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



3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w zakresie „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Dobierania przydomowych magazynów energii elektrycznej w zależności od potrzeb użytkownika.
2. Montowania przydomowych magazynów energii elektrycznej.
3. Konfigurowania przydomowych magazynów energii elektrycznej.
4. Kontrolowania działania przydomowych magazynów energii elektrycznej.
5. Wykonywania pomiarów elektroenergetycznych w przydomowych magazynach energii elektrycznej.

4. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” wraz z kryteriami weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej” niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1) przestrzega przepisy bhp, p-poż, ochrony środowiska	1) stosuje zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej 2) przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych 3) przestrzega zasad obsługi urządzeń i przyrządów pomiarowych 4) stosuje zasady bezpiecznego montażu przydomowych magazynów energii 5) stosuje zasady bezpiecznej konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej
2) charakteryzuje rodzaje magazynów energii elektrycznej	1) określa funkcje przydomowych magazynów energii 2) opisuje mechaniczne magazyny energii 3) charakteryzuje zastosowanie mechanicznych magazynów energii 4) opisuje elektrochemiczne magazyny energii 5) charakteryzuje zastosowanie elektrochemicznych magazynów energii 6) opisuje chemiczne magazyny energii 7) charakteryzuje zastosowanie chemicznych magazynów energii 8) opisuje termiczne magazyny energii 9) charakteryzuje zastosowanie termicznych magazynów energii 10) opisuje elektryczne magazyny energii

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	11) charakteryzuje zastosowanie elektrycznych magazynów energii
3) charakteryzuje akumulatory stosowane w przydomowych magazynach energii elektrycznej	1) określa cechy akumulatorów stosowanych do magazynowania energii w magazynach przydomowych 2) opisuje budowę akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii 3) omawia sposób działania akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii 4) opisuje budowę akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii 5) omawia sposób działania akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii 6) opisuje budowę akumulatorów AMG (Absorbent Glass Mat) stosowanych do magazynowania energii 7) omawia sposób działania akumulatorów AMG (Absorbent Glass Mat) stosowanych do magazynowania energii 8) opisuje budowę akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii 9) omawia sposób działania akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii
4) określa warunki doboru i montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej	1) dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych instalacjach fotowoltaicznych 2) dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych turbinach wiatrowych określa usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej 3) charakteryzuje osprzęt niezbędny do montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii 4) korzysta ze schematów i instrukcji elektroenergetycznych 5) określić usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej
5) przygotowuje infrastrukturę do montażu przydomowych	1) stosuje przepisy prawa energetycznego podczas planowania montażu przydomowych magazynów energii

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
magazynów energii elektrycznej	2) przygotowuje miejsce montażu przydomowych magazynów energii 3) przygotowuje elementy instalacji niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii 4) przygotowuje narzędzia i przyrządy stosowane podczas montażu przydomowych magazynów energii 5) przygotowuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii
6) przeprowadza montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	1) montuje rozdzielnie i zabezpieczenie w instalacjach przydomowych magazynów energii 2) montuje okablowanie do przydomowych magazynów energii 3) montuje przydomowy magazyn energii 4) stosuje narzędzia i przyrządy podczas montażu przydomowych magazynów energii 5) stosuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii 6) stosuje przepisy prawa energetycznego podczas montażu przydomowych magazynów energii 7) wykorzystuje schematy i instrukcje elektroenergetyczne podczas montażu przydomowych magazynów energii
7) przeprowadza konfigurację przydomowych magazynów energii elektrycznej	1) przygotowuje magazyny energii elektrycznej do konfiguracji 2) podłącza przydomowe magazyny energii do instalacji 3) wykonuje pomiary elektroenergetyczne w przydomowych magazynach energii elektrycznej 4) dobiera interfejsy do przeprowadzenia konfiguracji magazynów energii elektrycznej 5) konfiguruje przydomowe magazyny energii 6) zarządza przydomowym magazynem energii przez Internet



5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji*
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	1. Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	1	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	2. Organizacja montażu przydomowych magazynów energii	2	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	3. Rodzaje magazynów energii	6	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	4. Funkcje i cechy przydomowych magazynów energii	8	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym



Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji*
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	5. Rodzaje akumulatorów stosowanych w przydomowych magazynach energii	12	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	6. Dobór przydomowych magazynów energii	8	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej	7. Warunki montażu przydomowych magazynów energii	8	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów T - przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
2. Montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	1. Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	2	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych



Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji*
2. Montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	2. Miejsce montażu przydomowych magazynów energii zgodnie z prawem energetycznym	5	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
2. Montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	3. Narzędzia, przyrządy oraz sprzęt kontrolno-pomiarowy do wykonania montażu przydomowych magazynów energii	8	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
2. Montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	4. Elementy instalacji niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii	35	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
2. Montaż przydomowych	5. Wykonanie montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej z	25	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne



Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji*
magazynów energii elektrycznej	wykorzystaniem dokumentacji technicznej		w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
3. Konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej	1. Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	1	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
3. Konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej	2. Przygotowanie magazynów energii do konfiguracji	9	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
3. Konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej	3. Wykonanie konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej	15	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym



Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji*
			organizowane w formie zajęć praktycznych
3. Konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej	4. Metody zarządzania przydomowymi magazynami energii	5	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy P - przedmiot w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych
*Uwagi o realizacji: T - przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym P - przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych			

6. Program nauczania przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej
2. Montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej
3. Konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej

6.1. Użytkowanie magazynów energii elektrycznej

6.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Zapoznanie z przepisami i normami dotyczącymi magazynów energii.
2. Zapoznanie z budową przydomowych magazynów energii.
3. Zapoznanie z budową i rodzajami akumulatorów stosowanych w magazynach energii.
4. Użytkowanie i budowa ładowarek do ładowania pojazdów elektrycznych.
5. Zapoznanie z warunkami montażu przydomowych magazynów energii.

6.1.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej,
2. przestrzegać zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych oraz obsługi urządzeń i przyrządów pomiarowych,
3. opisać rodzaje magazynów energii,
4. scharakteryzować funkcje i zastosowanie magazynów energii,
5. określić cechy akumulatorów stosowanych do magazynowania energii w magazynach przydomowych,
6. opisać budowę akumulatorów stosowanych do magazynowania energii,
7. omówić sposób działania akumulatorów stosowanych do magazynowania energii,
8. dobrać magazyny energii dla poszczególnych sposobów produkcji prądu,

9. określić usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej,

10. scharakteryzować osprzęt niezbędny do montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Organizacja zajęć	1. Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	1	– stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej	1. Przestrzega przepisy BHP, p-poż, ochrony środowiska	klasa V
Organizacja zajęć	2. Organizacja montażu przydomowych magazynów energii	2	– przestrzegać zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych – przestrzegać zasad obsługi urządzeń i przyrządów pomiarowych	1. Przestrzega przepisy BHP, p-poż, ochrony środowiska	klasa V
Magazyny energii	3. Rodzaje magazynów energii	6	– opisać mechaniczne magazyny energii – opisać elektrochemiczne magazyny energii – opisać chemiczne magazyny energii – opisać termiczne magazyny energii – opisyje elektryczne magazyny energii	2. Charakteryzuje rodzaje magazynów energii elektrycznej	klasa V
Magazyny energii	4. Funkcje i cechy przydomowych magazynów energii	8	– określić funkcje przydomowych magazynów energii	2. Charakteryzuje rodzaje magazynów	klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– scharakteryzować zastosowanie mechanicznych magazynów energii – scharakteryzować zastosowanie elektrochemicznych magazynów energii – scharakteryzować zastosowanie chemicznych magazynów energii – scharakteryzować zastosowanie termicznych magazynów energii – scharakteryzować zastosowanie elektrycznych magazynów energii	energii elektrycznej	
Akumulatory stosowane w przydomowych magazynach energii	5. Rodzaje akumulatorów stosowanych w przydomowych magazynach energii	12	– określić cechy akumulatorów stosowanych do magazynowania energii w magazynach przydomowych – opisać budowę akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii – omówić sposób działania akumulatorów	3. Charakteryzuje akumulatory stosowane w przydomowych magazynach energii elektrycznej	klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii – opisać budowę akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii – omówić sposób działania akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii – opisać budowę akumulatorów AMG (Absorbent Glass Mat) stosowanych do magazynowania energii – omówić sposób działania akumulatorów AMG (Absorbent Glass Mat) stosowanych do magazynowania energii – opisać budowę akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii – omówić sposób działania akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Dobór i warunki montażu przydomowych magazynów energii	6. Dobór przydomowych magazynów energii	8	– dobrać magazyny energii do zastosowania w przydomowych instalacjach fotowoltaicznych – dobrać magazyny energii do zastosowania w przydomowych turbinach wiatrowych	4. określa warunki doboru i montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V
Dobór i warunki montażu przydomowych magazynów energii	7. Warunki montażu przydomowych magazynów energii	8	– określić usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej – scharakteryzować osprzęt niezbędny do montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii – skorzystać ze schematów i instrukcji elektroenergetycznych	4. określa warunki doboru i montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

6.1.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Podczas prowadzonych zajęć teoretycznych zaleca się stosowanie metod podających, takich jak wykład informacyjny, opis lub objaśnienie w celu przekazania wiedzy, a następnie wskazane

jest włączenie metod aktywizujących, takich jak, metoda przypadku lub dyskusja dydaktyczna, które dają możliwość zrozumienia omawianych zagadnień. W zakresie związanym z wykonywaniem montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej. Szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

W zależności od zastosowanych metod nauczania nauczyciel powinien przygotować przebieg zajęć zgodnie ze wskazówkami. I tak np. dla metody przypadku kolejne etapy mają kolejność:

- wyjaśnienie celu i tematu zajęć,
- wyjaśnienie istoty metody przypadków,
- prezentacja opisu zdarzenia,
- wstępna analiza zdarzenia,
- uzupełnienie informacji (pytania, odpowiedzi),
- analiza opisu zdarzenia,
- selekcja informacji na ważne i drugoplanowe,
- propozycje rozwiązań,
- wybór rozwiązania optymalnego i jego uzasadnienie,
- ocena trafności stawianych pytań,
- ocena prawidłowości wnioskowania,
- podkreślenie momentów o dużym znaczeniu dydaktycznym.

6.1.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w pracowni ogólnej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska z komputerami dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób.



6.1.5. Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.
- dokumentacja techniczna dotycząc przydomowych magazynów energii elektrycznej.

6.1.6. Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania – uczenia wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, objaśnienie, opis, metoda przypadku, dyskusja dydaktyczna, realizacja w grupach.

6.1.7. Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

6.1.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym, to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania, a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczanego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych uczniom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych – wiedza

i umiejętności uczniów musi być walidowana w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej, lub pisemnej, metodę projektu.

6.1.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcę metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:



-
- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
 - notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
 - wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
 - wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
 - samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,
 - wniosków z wyników z ćwiczeń w rozwiązywaniu próbnych teoretycznych i praktycznych zadań egzaminacyjnych opracowanych na podstawie informatorów centralnej komisji egzaminacyjnej,
 - wniosków zapisanych w publikacjach centralnej i okręgowej komisji egzaminacyjnej, które uwypuklają stopień opanowania przez uczniów umiejętności niezbędnych do prawidłowej realizacji zadań zawodowych w ramach określonej dodatkowej umiejętności zawodowej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
- wyniki osiągane przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.



6.2. Montaż przydomowych magazynów energii

6.2.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Nabycie umiejętności przygotowania przydomowych magazynów energii do montażu.
2. Dobieranie elementów instalacji do montowania przydomowych magazynów energii.
3. Wykonanie montażu przydomowych magazynów energii.
4. Nabycie umiejętności odczytywania informacji z dokumentacji technicznej.

6.2.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej,
2. stosować zasady bezpiecznego montażu przydomowych magazynów energii,
3. stosować przepisy prawa energetycznego podczas planowania i montażu przydomowych magazynów energii,
4. przygotować miejsce oraz elementy instalacji do montażu przydomowych magazynów energii,
5. przygotować narzędzia, przyrządy oraz sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii,
6. montować elementy przydomowych magazynów energii,
7. stosować narzędzia i przyrządy oraz sprzęt kontrolno-pomiarowy podczas montażu przydomowych magazynów energii,
8. wykorzystać schematy i instrukcje elektroenergetyczne podczas montażu przydomowych magazynów energii.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Organizacja zajęć	1.Organizacja zajęć oraz omówienie	2	– stosować zasady bezpiecznej pracy i	1. Przestrzega przepisy BHP, p-	klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
	regulaminu pracowni.		ergonomii w pracowni elektroenergetycznej – stosować zasady bezpiecznego montażu przydomowych magazynów energii	poż, ochrony środowiska	
Przygotowanie do montażu przydomowych magazynów energii	Miejsce montażu przydomowych magazynów energii zgodnie z prawem energetycznym	5	– stosować przepisy prawa energetycznego podczas planowania montażu przydomowych magazynów energii – przygotować miejsce montażu przydomowych magazynów energii – przygotować elementy instalacji niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii	5. Przygotowuje infrastrukturę do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V
Przygotowanie do montażu przydomowych magazynów energii	Narzędzia, przyrządy oraz sprzęt kontrolno-pomiarowy do wykonania montażu przydomowych magazynów energii	8	– przygotować narzędzia i przyrządu stosowane podczas montażu przydomowych magazynów energii – przygotować sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii	5. Przygotowuje infrastrukturę do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V
Montownie przydomowych	Elementy instalacji	35	– montować rozdzielnie i zabezpieczenia w	6. Przeprowadza montaż	klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
magazynów energii	niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii		instalacjach przydomowych magazynów energii – montować okablowanie do przydomowych magazynów energii	przydomowych magazynów energii elektrycznej	
Montownie przydomowych magazynów energii	Wykonanie montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej z wykorzystaniem dokumentacji technicznej	25	– montować przydomowy magazyn energii – stosować narzędzia i przyrządy podczas montażu przydomowych magazynów energii – stosować sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii – stosować przepisy prawa energetycznego podczas montażu przydomowych magazynów energii – wykorzystać schematy i instrukcje elektroenergetyczne podczas montażu przydomowych magazynów energii	6. Przeprowadza montaż przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

6.2.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Podczas prowadzonych zajęć z zakresu montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej bardzo ważne są kwestie bezpieczeństwa uczniów. Każde zajęcia powinien poprzedzać instruktaż stanowiskowy uwzględniający wszystkie elementy, które mogą negatywnie wpłynąć na zdrowie i życie ucznia. Zajęcia praktyczne powinny uwzględniać takie metody jak: pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia praktyczne oraz metodę projektu. W zakresie związanym z wykonywaniem montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej. Szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

W zależności od zastosowanych metod nauczania nauczyciel powinien przygotować przebieg zajęć zgodnie ze wskazówkami. I tak np. dla ćwiczeń praktycznych kolejne etapy mają kolejność:

- przygotowanie (pozyskanie) opisu ćwiczeń praktycznych przez nauczyciela,
- przekazanie (dostatecznie wczesne) opisu ćwiczeń praktycznych uczącym się do zapoznania się z jego zakresem,
- analiza opisu ćwiczeń praktycznych oraz dodatkowych materiałów przez uczących się,
- wyjaśnienie uczącym się istoty metody ćwiczeń praktycznych,
- dyskusja nad problemem (problemami) zawartym(i) w opisie,
- wybór wspólnego rozwiązania lub podjęcie określonej decyzji,
- uzasadnienie dokonanego wyboru rozwiązania lub podjęcia określonej decyzji,
- wykonanie zadania,
- ocena prawidłowości wykonania zadania.

6.2.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni elektroenergetycznej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiskach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

6.2.5. Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230/400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach, oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn

-
- i urządzeń elektrycznych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych, przykładowe rysunki wykonawcze i techniczne,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych,
 - przyłącza elektroenergetyczne, szafy elektroenergetyczne, rozdzielnie elektryczne,
 - narzędzia i urządzenia do wykonywania montażu przydomowych magazynów energii,
 - przyrządy pomiarowe pozwalające wykonać pomiar (rezystancji izolacji, impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemienia, badań wyłączników różnicowoprądowych czy ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych),
 - aparatura potrzebna do konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej w tym np.: oprogramowanie
 - przydomowe magazyny energii elektrycznej.

6.2.6. Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania – uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, pokazy i ćwiczenia praktyczne, realizacja projektów w grupach.

6.2.7. Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

6.2.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym, to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania, a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczonego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności

zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych uczniom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych – wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej, lub pisemnej, metodę projektu.

6.2.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcę metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,
- wniosków z wyników z ćwiczeń w rozwiązywaniu próbnych teoretycznych i praktycznych zadań egzaminacyjnych opracowanych na podstawie informatorów centralnej komisji egzaminacyjnej,
- wniosków zapisanych w publikacjach centralnej i okręgowej komisji egzaminacyjnej, które uwypuklającą stopień opanowania przez uczniów umiejętności niezbędnych do prawidłowej realizacji zadań zawodowych w ramach określonej dodatkowej umiejętności zawodowej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
- wyniki osiągane przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

6.3. Konfiguracja przydomowych magazynów elektrycznej

6.3.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Nabycie umiejętności konfigurowania przydomowych magazynów energii.
2. Nabycie umiejętności zarządzania przydomowymi magazynami energii.

6.3.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej,
2. stosować zasady bezpiecznej konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej,
3. przygotować magazyny energii elektrycznej do konfiguracji,
4. podłączyć przydomowe magazyny energii do instalacji,
5. wykonać pomiary elektroenergetyczne w przydomowych magazynach energii elektrycznej,
6. dobrać interfejsy do przeprowadzenia konfiguracji magazynów energii elektrycznej,
7. konfigurować przydomowe magazyny energii,
8. dobrać oprogramowanie do zarządzania przydomowymi magazynami energii,
9. zarządzać przydomowym magazynem energii przez Internet.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Organizacja zajęć	1.Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni.	1	– stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej – stosować zasady bezpiecznej konfiguracji	1. Przestrzega przepisy BHP, p-poż, ochrony środowiska	klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			przydomowych magazynów energii elektrycznej		
Konfiguracja i zarządzanie przydomowym i magazynami energii	Przygotowanie magazynów energii do konfiguracji	9	– przygotować magazyny energii elektrycznej do konfiguracji – podłączyć przydomowe magazyny energii do instalacji – wykonać pomiary elektroenergetyczne w przydomowych magazynach energii elektrycznej	7. Przeprowadza konfigurację przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V
Konfiguracja i zarządzanie przydomowym i magazynami energii	Wykonanie konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej	15	– dobrać interfejsy do przeprowadzenia konfiguracji magazynów energii elektrycznej – konfigurować przydomowe magazyny energii	7. Przeprowadza konfigurację przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V
Konfiguracja i zarządzanie przydomowym i magazynami energii	Metody zarządzania przydomowymi magazynami energii	5	– dobrać oprogramowanie do zarządzania przydomowymi magazynami energii – zarządzać przydomowym magazynem energii przez Internet	7. Przeprowadza konfigurację przydomowych magazynów energii elektrycznej	klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

6.3.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Podczas prowadzonych zajęć z zakresu montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej bardzo ważne są kwestie bezpieczeństwa uczniów. Każde zajęcia powinien poprzedzać instruktaż stanowiskowy uwzględniający wszystkie elementy, które mogą negatywnie wpłynąć na zdrowie i życie ucznia. Zajęcia praktyczne powinny uwzględniać takie metody jak: pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia praktyczne oraz metodę projektu. W zakresie związanym z wykonywaniem montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej. Szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

W zależności od zastosowanych metod nauczania nauczyciel powinien przygotować przebieg zajęć zgodnie ze wskazówkami. I tak np. dla ćwiczeń praktycznych kolejne etapy mają kolejność:

- przygotowanie (pozyskanie) opisu ćwiczeń praktycznych przez nauczyciela,
- przekazanie (dostatecznie wczesne) opisu ćwiczeń praktycznych uczącym się do zapoznania się z jego zakresem,
- analiza opisu ćwiczeń praktycznych oraz dodatkowych materiałów przez uczących się,
- wyjaśnienie uczącym się istoty metody ćwiczeń praktycznych,
- dyskusja nad problemem (problemami) zawartym(i) w opisie,
- wybór wspólnego rozwiązania lub podjęcie określonej decyzji,
- uzasadnienie dokonanego wyboru rozwiązania lub podjęcia określonej decyzji,
- wykonanie zadania,
- ocena prawidłowości wykonania zadania.

6.3.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni elektroenergetycznej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa liczyła nie więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiskach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

6.3.5. Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230/400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach, oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn

-
- i urządzeń elektrycznych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych, przykładowe rysunki wykonawcze,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych,
 - przyłącza elektroenergetyczne, szafy elektroenergetyczne, rozdzielnie elektryczne,
 - narzędzia i urządzenia do wykonywania montażu przydomowych magazynów energii,
 - przyrządy pomiarowe pozwalające wykonać pomiar (rezystancji izolacji, impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemienia, badań wyłączników różnicowoprądowych czy ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych),
 - aparatura potrzebna do konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej w tym np.: oprogramowanie,
 - przydomowe magazyny energii elektrycznej.

6.3.6. Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania – uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, pokazy i ćwiczenia praktyczne, realizacja projektów w grupach.

6.3.7. Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form; indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

6.3.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym, to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania, a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczonego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności

zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych uczniom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych – wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej, lub pisemnej, metodę projektu.

6.3.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcę metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach każdego z wyodrębnionych przedmiotów należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,
- wniosków z wyników z ćwiczeń w rozwiązywaniu próbnych teoretycznych i praktycznych zadań egzaminacyjnych opracowanych na podstawie informatorów centralnej komisji egzaminacyjnej,
- wniosków zapisanych w publikacjach centralnej i okręgowej komisji egzaminacyjnej, które uwypuklają stopień opanowania przez uczniów umiejętności niezbędnych do prawidłowej realizacji zadań zawodowych w ramach określonej dodatkowej umiejętności zawodowej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
- wyniki osiągane przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

7. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów

7.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- [1] Bełdowski T., Markiewicz H., Stacje i urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2001.
- [2] Chmielniak T., Technologie energetyczne, PWN, Warszawa 2017.
- [3] Chwieduk D., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie – Magazynowanie energii, PWN, Warszawa 2019.
- [4] Czerwiński A., Akumulatory, baterie, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2021.
- [5] Dąbrowski M., Luberański A., Michalski M., Praktyczny poradnik instalatora. Systemy fotowoltaiczne, ATUM, Poznań 2021.
- [6] Harasimczuk M., Hybrydowy system amagazynowania energii fotowoltaicznej, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering 2016, No. 87, pp. 109-118, dostęp:17.08.2022.
- [7] Hoppel W., Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, PWN, Warszawa 2017.
- [8] Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 2012.
- [9] Praca zbiorowa, Dostępne i przyszłe formy magazynowania energii, Raport na zlecenie Fundacji WWF Polska, Warszawa 2020.
- [10] Tytko R., Fotowoltaika - Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów, Towarzystwo Słowaków w Polsce, Kraków 2020.

7.2. Witryny internetowe

- [i1] www.men.gov.pl (<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka>) [dostęp: 31.12.2021]
- [i2] www.ore.edu.pl (<https://www.ore.edu.pl/2019/08/podstawa-programowa-ksztalcenia-w-zawodach-2019/>) [dostęp: 31.12.2021]
- [i3] www.cke.gov.pl (<https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/>) [dostęp: 31.12.2021]

[i4] <https://enerad.pl/aktualnosci/magazyn-energii-cena-2021-jakie-koszty-inwestycji/>
[dostęp: 31.12.2021]

[i5] <https://enerad.pl/magazyny-energii/> [dostęp: 31.12.2021]

7.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

- [z1] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. (Dz. U. 2021 poz. 716, z późn. zm.),
- [z2] Ustawa z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz. U. 2018 poz. 9 z późn. zm.)
- [z3] Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478, z późn. zm.),
- [z4] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.),
- [z5] Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U z 2019 r. poz. 316).
- [z6] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. z 2020 r. poz. 0082).
- [z7] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 stycznia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. z 2021 r., poz. 211)
- [z8] Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 r., poz. 639)
- [z9] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych,



-
- [z10] Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 10 lipca 2020 r. w sprawie kompleksowego europejskiego podejścia do magazynowania energii (2019/2189(INI))
- [z11] PN-EN 50160:2010 oraz PN-EN 50600-2-2:2014-06 czyli ciągłość dostaw energii elektrycznej
- [z12] Instrukcje obsługi magazynów energii elektrycznej.
- [z13] Katalogi producentów magazynów energii elektrycznej.

8. Ewaluacja programu nauczania

8.1. Cel ewaluacji

Celem głównym ewaluacji jest sprawdzenie, czy założone cele i oczekiwane efekty kształcenia oddają rzeczywiste efekty realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej, który powinien prowadzić do pozytywnych zmian i ulepszeń. Ewaluacja niniejszego programu nauczania powinna wskazać na typowe luki kompetencyjne u uczestników procesu kształcenia pozyskujących dodatkowe umiejętności zawodowe i mających na uwadze również dążenie do poszerzenia wiedzy, zdobycia nowych perspektyw pracy i własnego rozwoju. Zaobserwowane zmiany powinny wynikać z analizy zakresu realizacji zadań zawodowych, doboru oraz zastosowania form, metod i technik nauczania, form i jakości współpracy z pracodawcami, a także dostępności pracowni specjalistycznych do prowadzenia kształcenia.

Ewaluacja ma doprowadzić swoimi wskazaniem do swoistej walidacji programu DUZ „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”, a także powinna dostarczyć informacji na temat realnych możliwości realizacji programu, potwierdzić zasadność przyjętych celów ogólnych i szczegółowych kształcenia w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej, pomóc w refleksji na temat sposobu wykorzystywania programu nauczania DUZ, jako trwałego elementu procesu kształcenia w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

Każda ewaluacja przedmiotu czy zawodu przedstawia szereg możliwości, co do sposobów wykorzystania jej wyników, udostępnienia zainteresowanym podmiotom z otoczenia gospodarczego szkoły i ewentualnej ich publikacji. Proponowane rozwiązanie, uwzględniające dotychczasowy proces kształcenia w zawodzie i oczekiwania rynku pracy wobec absolwenta szkoły ponadpodstawowej nie odnosi się do podjętych już działań na etapie szkolnym. Będą one odrębnie poddane ewaluacji w ramach programu dla zawodu technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. Program ten powinien też być sprawdzony pod kątem spójności z zakresem programu DUZ oraz stopniem ukierunkowania na pozytywne zmiany i ulepszenia procesu kształcenia w zawodzie.

8.2. Opis modelu ewaluacji

Przyjęty model ma za zadanie umożliwić nauczycielom sprawdzenie jakości ich działań dydaktycznych oraz pomóc we wskazaniu kierunków ewentualnej modyfikacji programu DUZ.

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych należy wykorzystać:

- arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz pracodawców,
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- semestralne arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,



-
- wniosków z wyników z ćwiczeń w rozwiązywaniu próbnych teoretycznych i praktycznych zadań egzaminacyjnych opracowanych na podstawie informatorów centralnej komisji egzaminacyjnej,
 - wniosków zapisanych w publikacjach centralnej i okręgowej komisji egzaminacyjnej, które uwypuklającą stopień opanowania przez uczniów umiejętności niezbędnych do prawidłowej realizacji zadań zawodowych w ramach określonej dodatkowej umiejętności zawodowej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod i technik nauczania,
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,
- wyniki osiągane przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przedmiotem badania jest jakość kształcenia zawodowego będąca integralnym elementem realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej. Celem prezentowanego poniżej narzędzia ewaluacji jest ocena efektywności oraz skuteczności kształcenia uczniów w branżowych szkołach i technikach w branży elektroenergetycznej. W modelu ankietowania skupiono uwagę na osiągniętych rezultatach kształcenia zawodowego. Przedstawiony model ewaluacji dodatkowej umiejętności zawodowej poprzez ankietowanie ma pozwolić na ocenę kształcenia i jej realizację i przyrost przyswojenia kluczowych kompetencji zawodowych.



8.3 Załączniki

WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNIA/NAUCZYCIELA/PRACODAWCY

PROPONOWANE NARZĘDZIA DO POMIARU W RAMACH OCENY KSZTAŁCENIA DLA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ

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

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



WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU

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

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”.
 - użytkowania magazynów energii elektrycznej
 - montowania przydomowych magazynów energii elektrycznej
 - konfigurowania przydomowych magazynów energii elektrycznej
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.



-
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
 5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

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



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
stosuje zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej						
przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych						
przestrzega zasad obsługi urządzeń i przyrządów pomiarowych						
stosuje zasady bezpiecznego montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje zasady bezpiecznej konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej						
określa funkcje przydomowych magazynów energii						
opisuje mechaniczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie mechanicznych magazynów energii						
opisuje elektrochemiczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie elektrochemicznych magazynów energii						
opisuje chemiczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie chemicznych magazynów energii						
opisuje termiczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie termicznych magazynów energii						
opisuje elektryczne magazyny energii charakteryzuje zastosowanie elektrycznych magazynów energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
określa cechy akumulatorów stosowanych do magazynowania energii w magazynach przydomowych						
opisuje budowę akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów AMG stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów AMG stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii						
dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych instalacjach fotowoltaicznych dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych turbinach wiatrowych określa usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej						
charakteryzuje osprzęt niezbędny do montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
korzysta ze schematów i instrukcji elektroenergetycznych						
stosuje przepisy prawa energetycznego podczas planowania montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje miejsce montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje elementy instalacji niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje narzędzia i przyrządy stosowane podczas montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii						
montuje rozdzielnie i zabezpieczenie w instalacjach przydomowych magazynów energii						
montuje okablowanie do przydomowych magazynów energii						
montuje przydomowy magazyn energii						
stosuje narzędzia i przyrządy podczas montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje przepisy prawa energetycznego podczas montażu przydomowych magazynów energii						
wykorzystuje schematy i instrukcje elektroenergetyczne podczas montażu przydomowych magazynów energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
przygotowuje magazyny energii elektrycznej do konfiguracji						
podłącza przydomowe magazyny energii do instalacji						
wykonuje pomiary elektroenergetyczne w przydomowych magazynach energii elektrycznej						
dobiera interfejsy do przeprowadzenia konfiguracji magazynów energii elektrycznej						
konfiguruje przydomowe magazyny energii						
zarządza przydomowym magazynem energii przez Internet						



KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

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

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – „Montaż i konfiguracja przydomowych magazynów energii elektrycznej”.
 - użytkowania magazynów energii elektrycznej
 - montowania przydomowych magazynów energii elektrycznej
 - konfigurowania przydomowych magazynów energii elektrycznej
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o uzyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.

4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

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

Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
stosuje zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni elektroenergetycznej						
przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych						
przestrzega zasad obsługi urządzeń i przyrządów pomiarowych						
stosuje zasady bezpiecznego montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje zasady bezpiecznej konfiguracji przydomowych magazynów energii elektrycznej						
określa funkcje przydomowych magazynów energii						
opisuje mechaniczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie mechanicznych magazynów energii						
opisuje elektrochemiczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie elektrochemicznych magazynów energii						
opisuje chemiczne magazyny energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
charakteryzuje zastosowanie chemicznych magazynów energii						
opisuje termiczne magazyny energii						
charakteryzuje zastosowanie termicznych magazynów energii						
opisuje elektryczne magazyny energii charakteryzuje zastosowanie elektrycznych magazynów energii						
określa cechy akumulatorów stosowanych do magazynowania energii w magazynach przydomowych						
opisuje budowę akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów żelowych stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów AMG stosowanych do magazynowania energii						
omawia sposób działania akumulatorów AMG stosowanych do magazynowania energii						
opisuje budowę akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
omawia sposób działania akumulatorów litowo-jonowych stosowanych do magazynowania energii						
dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych instalacjach fotowoltaicznych dobiera magazyny energii do zastosowania w przydomowych turbinach wiatrowych określa usytuowanie do montażu przydomowych magazynów energii elektrycznej						
charakteryzuje osprzęt niezbędny do montażu i konfiguracji przydomowych magazynów energii						
korzysta ze schematów i instrukcji elektroenergetycznych						
stosuje przepisy prawa energetycznego podczas planowania montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje miejsce montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje elementy instalacji niezbędne do montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje narzędzia i przyrządy stosowane podczas montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
montuje rozdzielnie i zabezpieczenie w instalacjach przydomowych magazynów energii						
montuje okablowanie do przydomowych magazynów energii						
montuje przydomowy magazyn energii						
stosuje narzędzia i przyrządy podczas montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje sprzęt kontrolno-pomiarowy do montażu przydomowych magazynów energii						
stosuje przepisy prawa energetycznego podczas montażu przydomowych magazynów energii						
wykorzystuje schematy i instrukcje elektroenergetyczne podczas montażu przydomowych magazynów energii						
przygotowuje magazyny energii elektrycznej do konfiguracji						
podłącza przydomowe magazyny energii do instalacji						
wykonuje pomiary elektroenergetyczne w przydomowych magazynach energii elektrycznej						
dobiera interfejsy do przeprowadzenia konfiguracji magazynów energii elektrycznej						
konfiguruje przydomowe magazyny energii						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
zarządza przydomowym magazynem energii przez Internet						



Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

1. Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.

2. Wnioski po zestawieniu wyników badań.

3. Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu