



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Elektryk 741103

Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu

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

2021



Spis treści

1. Założenia ogólne.....	5
1.1. Wstęp	5
1.2. Opis zawodu.....	7
1.3. Opis dodatkowej umiejętności zawodowej	8
1.4. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej ...	10
1.5. Źródła	16
2. Założenia organizacyjne	18
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej	18
2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej	19
2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej	20
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej (opcjonalnie).....	23
3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej.....	32
4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji.....	33
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej.....	38



6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej	42
6.1. Systemy inteligentnego domu	42
6.1.1. Cele ogólne przedmiotu	42
6.1.2. Cele operacyjne	42
6.1.3. Propozycje metod nauczania	49
6.1.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia	50
6.1.5. Środki dydaktyczne	50
6.1.6. Zalecane metody dydaktyczne	50
6.1.7. Formy organizacyjne	51
6.1.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	51
6.1.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu	52
6.2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	54
6.2.1. Cele ogólne przedmiotu	54
6.2.2. Cele operacyjne	54
6.2.3. Propozycje metod nauczania	61
6.2.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia	62
6.2.5. Środki dydaktyczne	62
6.2.6. Zalecane metody dydaktyczne	63
6.2.7. Formy organizacyjne	63
6.2.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	63



6.2.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu.....	64
6.3. Uruchamianie systemów inteligentnego domu	66
6.3.1. Cele ogólne przedmiotu	66
6.3.2. Cele operacyjne	66
6.3.3. Propozycje metod nauczania	68
6.3.4. Warunki osiągnięcia efektów kształcenia.....	69
6.3.5. Środki dydaktyczne	70
6.3.6. Zalecane metody dydaktyczne.....	70
6.3.7. Formy organizacyjne	71
6.3.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	71
6.3.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu.....	72
7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej.....	74
7.1. Cel ewaluacji	74
7.2. Opis modelu ewaluacji.....	75
7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji	77
8. Wykaz proponowanej literatury	95
8.1. Podręczniki i publikacje naukowe	95
8.2. Witryny internetowe	96
8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne.....	96

1. Założenia ogólne

1.1. Wstęp

Według najnowszych danych przedstawionych w raporcie ManpowerGroup pn. „Niedobór Talentów 2021” obserwowany na rynku niedobór talentów jest najwyższy od 15 lat. Pracodawcy jednoznacznie wskazują, że znalezienie pracowników z pożądanymi umiejętnościami twardymi oraz miękkimi jeszcze nigdy nie było tak trudne. W skali globalnej niedobór pracowników odczuwa 69% badanych firm. W kraju problem z obsadzeniem stanowisk pracy nowymi pracownikami zgłasza aż 81% pracodawców. W okresie ogromnej niestabilności i dynamicznych zmian na rynku pracy jedno jest pewne – obecny kryzys zapewne przygotuje społeczeństwo do wykonywania pracy przyszłości, która – według najnowszych prognoz – będzie zdecydowanie bardziej elastyczna, różnorodna i nastawiona na dbanie o dobre samopoczucie pracowników. Warto nadmienić, że skala niedoboru pracowników w Polsce rośnie corocznie – w okresie lat 2013 – 2021 wzrosła ponad 2,5-krotnie (z 32% do 81%).¹

Jak zatem należy edukować, żeby zwiększyć elastyczność kompetencji i umiejętności absolwentów branżowych szkół i technikum? Zapewne dużą pomocą w tym zakresie mogą być Dodatkowe Umiejętności Zawodowe, dostosowane zarówno do lokalnych, regionalnych, jak i globalnych potrzeb rynku pracy. Umożliwienie uczniom szkół realizujących kształcenie zawodowe w zawodach branży elektroenergetycznej udział w zajęciach z zakresu dodatkowych umiejętności zawodowych przyczyni się do zwiększenia ich atrakcyjności, jako absolwentów na rynku pracy.

¹ https://prowly-uploads.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/landing_page_image/image/342054/130a3a4b039051fd8d7edd7e6e1c5507.pdf

„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 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.”²

Zaproponowana dodatkowa umiejętność zawodowa Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu wynika ze zwiększonego zapotrzebowania na rynku na specjalistów w tym zakresie.

W oparciu o treść Obwieszczenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 27 stycznia 2021 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy, można stwierdzić że:

- zawód elektryk, jest zawodem, dla którego ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa, jest prognozowane szczególne zapotrzebowanie na

² Rozporządzenie 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.2019.316



pracowników na krajowym rynku pracy, uzasadniające zwiększenie kwot podziału części oświatowej subwencji ogólnej między poszczególne jednostki samorządu terytorialnego na rok 2022 (cz. I ust. 5) oraz zwiększenie wysokości kwoty dofinansowania kosztów kształcenia młodocianego pracownika;

- prognozowane jest istotne zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników w zawodzie elektryk w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim, lubuskim, łódzkim, małopolskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, podlaskim, pomorskim, śląskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim, zachodniopomorskim.

1.2. Opis zawodu

Istotą zawodu elektryk jest montaż, diagnozowanie i naprawa instalacji, podzespołów oraz urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Elektryk diagnozuje stan izolacji, urządzeń i maszyn elektrycznych, lokalizuje uszkodzenia, dobiera zabezpieczenia instalacji, urządzeń i maszyn elektrycznych.

Do głównych zadań zawodowych elektryka należą:

- 1) wykonywanie i uruchamianie instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) montowanie i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 3) wykonywanie konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.

Zatrudnienie w zawodzie elektryk oferują:

- zakłady przemysłowe na stanowiskach w dziale utrzymania ruchu w zakresie uruchamiania, obsługi, naprawy i konserwacji urządzeń elektrycznych,



- zakłady usługowe naprawiające maszyny elektryczne oraz osprzęt elektryczny powszechnego użytku,
- zakłady usługowe zajmujące się naprawą instalacji elektrycznych,
- zakłady produkujące urządzenia elektryczne,
- zakłady energetyczne i elektrownie.

Elektryk może również założyć i prowadzić własną działalność gospodarczą świadczącą usługi z zakresu diagnostyki, obsługi i naprawy urządzeń elektrycznych jak również z zakresu montażu instalacji elektrycznych.

Miesięczne wynagrodzenie całkowite (mediana) na stanowisku pracy elektryk wynosi 4 980 PLN brutto. Co drugi elektryk otrzymuje pensję od 4 130 PLN do 6 180 PLN. 25% najgorzej wynagradzanych elektryków zarabia poniżej 4 130 PLN brutto. Na zarobki powyżej 6 180 PLN brutto może liczyć grupa 25% najlepiej opłacanych elektryków ³.

1.3. Opis dodatkowej umiejętności zawodowej

„Bardzo szybko rozwijająca się technika umożliwia innowacyjne stosowanie technologii w budynkach, w których się na co dzień przebywa. Wpływa to na poprawę komfortu codziennego życia i na bezpieczeństwo. Jeszcze kilkanaście lat temu instalacja pozwalająca na inteligentne sterowanie urządzeniami znajdującymi się w budynku była mało realna. Obecnie tradycyjne rozwiązania powoli zastępowane są standardami umożliwiającymi inteligentne sterowanie budynkiem.”⁴ Mając na uwadze istotne oszczędności przewidywane podczas eksploatacji, zauważa się znaczne zwiększenie zainteresowania inwestorów budynkami inteligentnymi, co jednocześnie przekłada się na wzrost zapotrzebowania na

³ <https://wynagrodzenia.pl/moja-placa/ile-zarabia-elektryk> (dane z miesiąca styczeń 2022 r.), [dostęp: 13.01.2022]

⁴ Szewczyk A., Inteligentne domy – marzeniem mieszkańców miast?, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 721, Studia Informatica nr 29, 2012



specjalistów w zakresie Montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu.

W ramach dodatkowej umiejętności zawodowej Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu, uczeń:

zdobędzie wiedzę z zakresu:

- rodzajów sieci stosowanych w instalacjach inteligentnego domu,
- rodzajów mediów wykorzystywanych w instalacjach inteligentnego domu,
- instalacji technicznych stosowanych w inteligentnych domach,
- rodzajów systemów sterowania instalacji inteligentnego domu,
- budowy typowych systemów sterowania inteligentnych domów,
- zasad konserwacji systemów sterowania inteligentnych domów,

będzie umiał:

- przygotować poszczególne elementy instalacji systemów inteligentnego domu do montażu,
- zaplanować przebieg montażu mediów transmisyjnych oraz rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu zgodnie z dokumentacją techniczną,
- zastosować specjalistyczne urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu,
- przeprowadzić montaż podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu,
- przeprowadzić montaż elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
- uruchomić poszczególne funkcje instalacji systemu inteligentnego domu,
- sprawdzić prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu wraz z urządzeniami wykonawczymi i sterującymi.

1.4. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

„Postęp techniczny i rozwój nowych technologii powoduje nieustanne zwiększanie komfortu życia ludzi. Zarówno w gospodarstwach domowych jak i miejscach pracy lub wypoczynku wykorzystywane są różnorodne urządzenia wspomagające codzienne czynności. Dzięki dynamicznemu rozwojowi techniki cyfrowej, obecnie coraz więcej urządzeń jest wyposażonych w zaawansowane układy sterowania, a wiele dziedzin życia korzysta z technologii informatycznych, systemów komunikacji i automatyki. Systemy te znalazły zastosowanie m.in. w licznych obszarach infrastruktury miejskiej, w tym także najbardziej szczególnym z nich: budynkach, tworzących bezpośrednie otoczenie, w których współczesny człowiek spędza większość czasu. Zjawisko to, dało początek terminowi „Smart House”, tłumaczonego w języku polskim jako „inteligentny budynek”.

W codziennym życiu, coraz częściej przebywamy w budynkach nasyconych nowoczesną technologią i systemami sterowania. Systemy automatyki budynkowej są obecnie stosowane nie tylko w obiektach użyteczności publicznej, lecz także coraz częściej w budynkach mieszkalnych (np. domach jednorodzinnych). Zarazem idea ta dynamicznie się rozwija, wciąż tworząc nowe obszary zastosowań.”⁵

„Mianem inteligentnego budynku można dziś określić obiekt, który w sposób zintegrowany, efektywnie zarządza zasobami, usługami i ich wzajemnymi powiązaniami w celu zaspokajania zmieniających się potrzeb jego użytkowników, przy jednoczesnej minimalizacji kosztów i ciągłym poszanowaniu środowiska naturalnego. To właśnie zintegrowane zarządzanie wszystkimi systemami automatycznego sterowania odróżnia budynki inteligentne, od „zwykłych” budynków wyposażonych w niezależne systemy sterowania. Zatem, „inteligencja” budynku nie

⁵ Dechnik M., Moskwa Sz., Przegląd Elektrotechniczny nr 9/2017. Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o., <http://pe.org.pl/articles/2017/9/1.pdf>

wynika z samej obecności różnych urządzeń technicznych, lecz przede wszystkim z możliwości ich efektywnego współwykorzystania."⁶

„Wśród czynników wpływających na energochłonność budynku można wymienić:

- usytuowanie i cechy konstrukcyjne (izolacyjność przegród, zwarta forma, rozmiary i rozmieszczenie okien itp.),
- instalacje technologiczne – rozwiązania techniczne instalacji odbiorczych,
- wysokosprawne źródła ciepła/chłodu,
- system automatycznego sterowania.”⁷

„Coraz bardziej rygorystyczne standardy energooszczędności, które będą musiały spełnić budynki, są niemożliwe do osiągnięcia jedynie poprzez izolacyjność cieplną materiałów, co wskazuje na konieczność stosowania innych rozwiązań:

odpowiednich instalacji technologicznych, alternatywnych źródeł energii oraz zintegrowanych systemów sterowania i automatyzacji.

Rozwój technologii, wzrost niezawodności i szybkości komunikacji urządzeń wyposażonych w standardowe interfejsy sieciowe umożliwił np. integrację funkcji bezpieczeństwa oraz monitoringu zużycia energii. Jednocześnie zmieniało się prawodawstwo w zakresie ograniczenia zużycia i efektywnego wykorzystywania energii. Dzięki tym osiągnięciom możliwe było otwarcie nowych obszarów oddziaływania systemów inteligentnych budynków w zakresie efektywności energetycznej, optymalizacji kosztów eksploatacji budynku i integracji odnawialnych źródeł energii.

Dominujące wciąż klasyczne instalacje elektryczne, uniemożliwiają algorytmiczne sterowanie mające na celu obniżenie zużycia energii np. poprzez wyłączenie nieużywanych odbiorników. W instalacjach tych sterowanie odbiornikami odbywa się

⁶ Dechnik M., Moskwa Sz., Przegląd Elektrotechniczny nr 9/2017. Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o., <http://pe.org.pl/articles/2017/9/1.pdf> [dostęp: 13.12.2021]

⁷ Zarębski T., Możliwości zastosowania inteligentnych instalacji elektrycznych w nowoczesnym budownictwie, Wiadomości Elektrotechniczne, 2012, nr 8, 34-36

ręcznie za pomocą przycisków, a poszczególne odbiory np.: oświetlenie, ogrzewanie, klimatyzacja, wentylacja wykonane są jako niezależne i nie oddziałują na siebie. Możliwość optymalizowania zużycia energii posiadają natomiast inteligentne instalacje elektryczne – systemy automatyki budynkowej. Funkcje minimalizujące zużycie energii powinny być realizowane przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu komfortu i bezpieczeństwa użytkowania budynków. Systemy sterowania i automatyzacji budynku w stosunku do tradycyjnej instalacji elektrycznej to wciąż rozwiązanie kosztowne, podnoszące nakłady inwestycyjne w fazie budowy, przez co jest niechętnie stosowane przez deweloperów. Systemy te mogą jednak zapewnić wzrost efektywności energetycznej budynku, obniżając tym samym jego koszty eksploatacyjne, stanowiące aż około 70% wszystkich kosztów podczas cyklu życia obiektu (uwzględniających również koszty wzniesienia). Możliwe jest to m.in. dzięki oszczędnemu i racjonalnemu wykorzystywaniu energii, a w efekcie obniżeniu zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz mediów takich jak gaz i woda. Instalacja oświetleniowa odpowiada za około 15%, a ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja za około 40% zużycia energii w skali całego budynku. Zastosowanie sterowania oświetleniem może przynieść nawet 70 – 80% zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w stosunku do instalacji tradycyjnej. Już najprostszy system sterowania układami ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, może zmniejszyć ich energochłonność o przeszło 5%. Natomiast zastosowanie zaawansowanego sterowania i monitoringu może zapewnić 40% redukcję zużycia energii. Poza niewątpliwymi korzyściami ekonomicznymi, zmniejszenie zapotrzebowania na energię ma to także pozytywny wpływ na środowisko naturalne. Budynek inteligentny jest komfortowy w użytkowaniu, efektywny energetycznie, a także zapewnia wysoki poziom niezawodności zasilania. Energooszczędność takiego budynku jest osiągnięta, przy wykorzystaniu systemów pasywnych (wysoka izolacyjność cieplna przegród budowlanych, wykorzystanie ciepła słonecznego itp.)

oraz aktywnych (systemy automatycznego sterowania, odnawialne źródła energii itp.). Zwiększenie niezawodności zasilania budynku inteligentnego wynika przede wszystkim z uniezależnienia się od dostaw energii elektrycznej z zewnątrz (możliwości pracy wyspowej w przypadku wyłączenia zasilania z sieci). Osiąga się to poprzez wyposażenie budynku w alternatywne źródła energii oraz efektywne zarządzanie pozwalające obniżyć zapotrzebowanie na energię elektryczną. Idea inteligentnych budynków, jeśli chodzi o znaczenie krajowe jest jeszcze stosunkowo młoda. Można próbować określić dalszą strategię rozwoju tej technologii jako bardzo zaawansowaną, mając na uwadze praktycznie same zalety inteligentnych budynków m.in.: maksymalizacja efektywności energetycznej, niższe koszty eksploatacji obiektu, poszanowanie środowiska naturalnego oraz elastyczność, możliwość rozwoju i wprowadzania nowych funkcjonalności, łatwość modyfikacji zadań instalacji w przypadku zmian w aranżacji i przeznaczeniu. W dobie ekspansji techniki cyfrowej idea inteligentnych domów jest naturalną ideą, której ciągły rozwój i coraz szersze wkraczanie w codzienne życie człowieka wydaje się być nie uniknione.”⁸

Barometr zawodów to badanie, które przewiduje zapotrzebowanie na pracowników na kolejny rok. Barometr pokazuje zapotrzebowanie na zawody w każdym z powiatów w Polsce oraz na poziomie województw i kraju. Prognoza ta opiera się na opinii ekspertów (pracowników urzędów pracy oraz agencji zatrudnienia) analizujących sytuację w poszczególnych zawodach. Ocenie podlegają zawody najczęściej występujące na rynku pracy. Głównym efektem badania są informacje o grupach zawodów, dla których prognozuje się, iż będą charakteryzować się deficytem, równowagą lub nadwyżką osób poszukujących pracy.

⁸ Dechnik M., Moskwa Sz., Przegląd Elektrotechniczny nr 9/2017. Wydawnictwo SIGMA-NOT Sp. z o.o., <http://pe.org.pl/articles/2017/9/1.pdf> [dostęp: 13.12.2021]



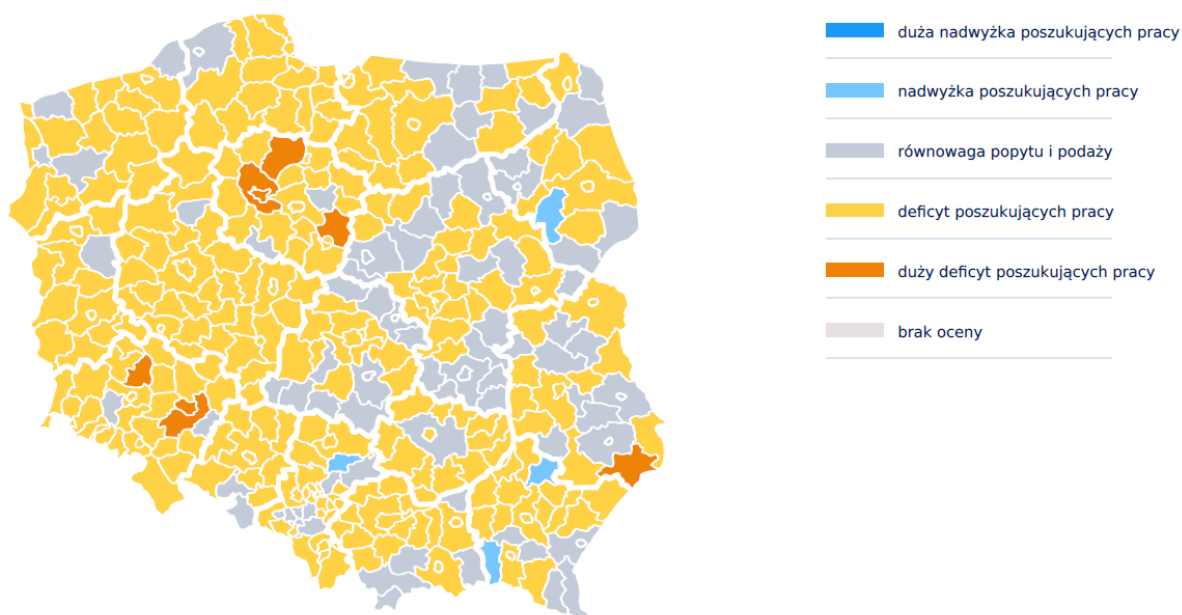
W prognozie na 2022 rok poszczególne zawody z uwagi na podobieństwo wykonywanych zadań zostały ujęte w 168 grup. Zawód elektryk został zaliczony do grupy Elektrycy, elektromechanicy i elektromonterzy.

PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA PRACOWNIKÓW

W ZAWODZIE ELEKTRYK

SKALI KRAJU W ROKU 2022

(w oparciu o <https://barometrzawodow.pl>)



Źródło: https://barometrzawodow.pl/modul/prognozy-na-mapach-wyniki?map_type=country&map_details=counties&profession%5B%5D=310&year%5B%5D=2022&relation=1

Zawody deficytowe to te, w których w najbliższym roku nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców będzie w ich przypadku duże, a podaż pracowników chętnych do podjęcia zatrudnienia i mających odpowiednie kwalifikacje – niewielka.

Zawody zrównoważone to te, w których liczba ofert pracy będzie zbliżona do liczby osób zdolnych i chętnych do podjęcia zatrudnienia w danym zawodzie (podaż i popyt zrównoważą się).

Zawody nadwyżkowe to te, w których znalezienie pracy może być trudniejsze ze względu na małe zapotrzebowanie oraz wielu kandydatów chętnych do podjęcia pracy i spełniających wymagania pracodawców.

Analizując wyniki prognoz na rok 2022 przedstawione na stronie <https://barometrzawodow.pl> można stwierdzić, że jest i będzie zapotrzebowanie na pracowników w zawodzie elektryk. W większości kraju zawód ten jest zawodem deficytowym, czyli jest niewielka ilość osób posiadających odpowiednie kwalifikacje do podjęcia zatrudnienia w tym zawodzie. Tylko w czterech powiatach (wysokomazowiecki, niżański, jasielski, myszkowski) jest nadwyżka kandydatów chętnych do podjęcia pracy i spełniających wymagania pracodawców, co w skali całego kraju jest udziałem cząstkowym.

Mając na uwadze ciągły rozwój idei inteligentnych domów, coraz większe zainteresowanie i zapotrzebowanie na tego typu obiekty, rozwój nowoczesnych technologii jak również nacisk na energooszczędność i ochronę środowiska już na etapie projektowania budynków, można przypuszczać, że będzie zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników w zawodzie elektryk posiadających dodatkowe umiejętności zawodowe z zakresu montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu. Ponadto, dodatkowa umiejętność zawodowa z zakresu montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu daje absolwentowi branżowej szkoły I stopnia w zawodzie elektryk dodatkowe możliwości rozwoju zawodowego i zdecydowanie poprawia atrakcyjność tego zawodu.



1.5. Źródła

- <https://barometrzwodow.pl>, [dostęp: 13.01.2022]
- <https://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy>, [dostęp: 13.01.2022]
- <https://wynagrodzenia.pl/moja-placa/ile-zarabia-elektryk>, [dostęp: 13.01.2022]
- Rozporządzenie 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.2019.316
- Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 stycznia 2021 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy
- Borkowski P., Inteligentne systemy zarządzania budynkiem, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011
- Dechnik M., Moskwa Sz., Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości. Przegląd Elektrotechniczny, Nr 9/2017
- Dechnik M., Furtak M., Inteligentne budynki dziś i jutro, Magazyn Builder, PWB Media Zdziebłowski sp.j., czerwiec 2017
- Mikulik J., Inteligentne budynki: nowe możliwości działania, Wydawnictwo Libron, Kraków 2014
- Niezabitowska E., Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
- Niezabitowska E., Mikulik J., Budynek inteligentny, Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014



-
- Pamuła A., Papińska-Kacperek J., Inteligentne domy i inteligentne sieci energetyczne jako element infrastruktury Smart City, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Studia Informatica, 2012, nr 29, 57-69
 - Parol M., Instalacje w „Inteligentnych Budynkach”, Przegląd Elektrotechniczny, 2006, nr 10, 1 – 5
 - Szewczyk A., Inteligentne domy – marzeniem mieszkańców miast?, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 721, Studia Informatica nr 29, 2012
 - Zarębski T., Możliwości zastosowania inteligentnych instalacji elektrycznych w nowoczesnym budownictwie, Wiadomości Elektrotechniczne, 2012, nr 8, 34 – 36

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie elektryk obejmuje jedną kwalifikację: ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynosi 720. 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 branżowej szkole I stopnia łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 50. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku szkolnym jest 32 tygodni co stanowi 1600 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikająca z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 880. 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 uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu:

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

- Liczba godzin – 160
- Czas trwania – 2 semestry
- Program dodatkowej umiejętności zawodowej jest realizowany w klasie III, według przyjętego przez dyrektora szkoły planu nauczania



- 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.
- Zajęcia dotyczące kształcenia zawodowego teoretycznego mogą być realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w całości lub w części).

2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

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 technicznym innym niż wymienione w punktach powyżej i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.

W związku z powyższym osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu powinna posiadać:

- ukończone studia w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych na kierunku Elektrotechnika lub na kierunkach pokrewnych

oraz

- przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto prowadzącym może być pracodawca z branży elektrycznej, 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 uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu. 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 niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej

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 zasilane napięciem 230/400 V prądu przemienne, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny,
- instalacja grzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkową 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 zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny,
- 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 elektrotechniki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego budowlanego, 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 techniczne elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
- przykładowe elementy wykonawcze i sterujące poszczególnych instalacji inteligentnego domu,



- przykładowe schematy instalacji technicznych inteligentnego domu,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny wykorzystywany podczas montażu instalacji technicznych systemu inteligentnego domu, w tym przykładowe rodzaje mediów przewodowych,
- urządzenia, narzędzia i przyrządy stosowane do montażu instalacji systemów inteligentnego domu, w tym specjalistyczne urządzenia do łączenia mediów transmisyjnych,
- oprogramowanie instalacyjne poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu,
- urządzenia (lub odpowiednie oprogramowanie) do programowania i uruchamiania podstawowych i dodatkowych funkcji poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu.

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 (opcjonalnie)

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu wymagane jest osiągnięcie następujących efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie elektryk:



ELE.02.2. Podstawy elektrotechniki

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 3) rozpoznaje elementy układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach 5) sporządza schematy układów elektrycznych
2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	1) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów 2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 3) wyznacza parametry przebiegu okresowego 4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego 5) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego 6) wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne 7) stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych 8) wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
3) opisuje elementy elektroniki	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki 2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	3) rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych 4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach 5) sporządza proste schematy układów elektronicznych
4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	1) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 2) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 3) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 4) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
5) posługuje się schematami elektrycznymi	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice 4) odczytuje rysunki techniczne 5) wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy 6) wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych



ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	1) klasyfikuje instalacje elektryczne 2) wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych 3) rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych 4) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach podtynkowych 5) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych 6) rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych
2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej	1) rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT 2) wymienia zalety i wady układów sieciowych 3) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych 4) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych 5) rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej
3) dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań	1) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne 2) rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych 3) określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	4) wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	1) rozróżnia różne źródła światła 2) rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych 3) wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła 4) wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych
5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	1) rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych 2) stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych 3) sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych
6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją	1) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych 2) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji 3) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji 4) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu



ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) montuje urządzenia elektryczne	1) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych 2) dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych 3) wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych 4) sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych
2) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 4) montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 5) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną
3) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne	1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu 3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu



ELE.02.6. Kompetencje personalne i społeczne

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami,



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach
5) doskonalą umiejętności zawodowe	1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
6) współpracuje w zespole	1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



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 – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie elektryk w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Wykonywania montażu instalacji i systemów inteligentnego domu.
2. Konfigurowania urządzeń systemów inteligentnego domu na podstawie dokumentacji technicznej.
3. Uruchamiania instalacji i systemów inteligentnego domu.



4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej Montaż i uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu	1) rozpoznaje zagrożenia występujące podczas montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu 2) stosuje zasady bezpiecznego użytkowania instalacji technicznych i urządzeń elektrycznych 3) stosuje środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu
2) charakteryzuje rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	1) rozróżnia rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 2) określa zastosowanie sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 3) rozpoznaje poszczególne elementy sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 4) opisuje budowę poszczególnych elementów sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 5) rozróżnia topologie sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 6) opisuje budowę poszczególnych topologii sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
3) charakteryzuje media transmisyjne stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu	1) rozróżnia podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 2) charakteryzuje podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 3) rozróżnia transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu 4) charakteryzuje transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu 5) rozróżnia rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu 6) charakteryzuje poszczególne rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu
4) charakteryzuje podstawowe instalacje techniczne inteligentnego domu	1) rozróżnia rodzaje podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu 2) charakteryzuje instalacje zasilające inteligentnego domu 3) charakteryzuje instalacje HVAC inteligentnego domu 4) charakteryzuje instalacje oświetleniowe inteligentnego domu 5) charakteryzuje instalacje techniczne poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu 6) charakteryzuje instalacje techniczne systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
5) charakteryzuje systemy sterowania stosowane w instalacjach technicznych inteligentnego domu	1) rozróżnia rodzaje systemów sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu (m.in.: LCN, KNX, BACnet) 2) opisuje budowę poszczególnych urządzeń występujących w systemach sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu 3) opisuje podstawowe cechy systemów sterowania inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet) 4) opisuje zasady konserwacji systemów sterowania inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet)
6) przygotowuje montaż elementów instalacji systemów inteligentnego domu	1) zapoznaje się z dokumentacją techniczną budynku, 2) planuje przebieg montażu poszczególnych mediów transmisyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną budynku 3) planuje rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu
7) stosuje urządzenia, narzędzia i przyrządy do wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu	1) rozróżnia urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu 2) dobiera urządzenia, narzędzia i przyrządy do przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu 3) sprawdza stan techniczny urządzeń, narzędzi i przyrządów przed przeprowadzaniem montażu instalacji systemów inteligentnego domu



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	4) posługuje się urządzeniami, narzędziami i przyrządami podczas przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu
8) montuje podstawowe instalacje techniczne inteligentnego domu	1) wykonuje montaż przewodowych mediów transmisyjnych stosowanych w poszczególnych instalacjach technicznych inteligentnego domu 2) wykonuje montaż instalacji zasilających inteligentnego domu 3) wykonuje montaż instalacji HVAC inteligentnego domu 4) wykonuje montaż instalacji oświetleniowej inteligentnego domu 5) wykonuje montaż instalacji technicznych poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu 6) wykonuje montaż instalacji technicznych systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu 7) sprawdza jakość przeprowadzonego montażu poszczególnych instalacji technicznych inteligentnego domu
9) montuje elementy wykonawcze i sterujące poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu	1) wykonuje montaż urządzeń zabezpieczających poszczególnych instalacji systemu inteligentnego domu 2) wykonuje montaż elementów wykonawczych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu 3) wykonuje montaż aparatury kontrolno-pomiarowej poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	4) wykonuje montaż urządzeń sygnalizacyjnych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu 5) wykonuje montaż elementów sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu
10) uruchamia poszczególne systemy inteligentnego domu	1) instaluje oprogramowanie poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu 2) wprowadza ustawienia wstępne urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu 3) konfiguruje podstawowe funkcje elementów systemu inteligentnego domu 4) uruchamia funkcje dodatkowe systemów sterujących inteligentnym budynkiem 5) sprawdza prawidłowość działania poszczególnych funkcji systemu 6) sprawdza prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu.



5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
1. Systemy inteligentnego domu	1. Rodzaje sieci	3	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	2. Elementy sieci	6	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	3. Topologia sieci	4	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	4. Parametry mediów transmisyjnych	4	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	5. Transmisja przewodowa	6	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	6. Transmisja bezprzewodowa	7	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line



Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
1. Systemy inteligentnego domu	7. Instalacje inteligentnego domu	10	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
1. Systemy inteligentnego domu	8. Systemy inteligentnego domu	10	Wykład, dyskusja, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	1. BHP podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu	2	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	2. Przygotowanie infrastruktury do instalacji elementów inteligentnego domu	4	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	3. Urządzenia, narzędzia i przyrządy do wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu	4	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	4. Montaż instalacji inteligentnego domu	22	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy



Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	5. Montaż elementów wykonawczych inteligentnego domu	22	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
2. Montaż instalacji systemów inteligentnego domu	6. Montaż elementów sterujących inteligentnego domu	22	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
3. Uruchamianie systemów inteligentnego domu	1. Oprogramowanie stosowane w systemach inteligentnego domu	5	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
3. Uruchamianie systemów inteligentnego domu	2. Parametryzacja urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu	5	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
3. Uruchamianie systemów inteligentnego domu	3. Konfigurowanie funkcji elementów inteligentnego domu	12	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy
3. Uruchamianie systemów	4. Uruchamianie poszczególnych systemów inteligentnego domu	12	Pokaz, ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
inteligentnego domu			w pracowni zawodowej, CKZ lub/u pracodawcy

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)

dla zawodu Elektryk 741103



6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

6.1. Systemy inteligentnego domu

6.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie sieci stosowanych w instalacjach inteligentnego domu.
2. Poznanie mediów transmisyjnych.
3. Poznanie instalacji technicznych stosowanych w monitoringu i zarządzaniu zużyciem mediów inteligentnego domu.
4. Poznanie systemów stosowanych w instalacjach inteligentnego domu.

6.1.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. rozróżnić rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
2. określić zastosowanie sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
3. scharakteryzować poszczególne elementy sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
4. scharakteryzować topologie sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
5. scharakteryzować podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
6. scharakteryzować transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu,



7. scharakteryzować poszczególne rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu,
8. rozróżnić rodzaje podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu,
9. scharakteryzować instalacje zasilające inteligentnego domu,
10. scharakteryzować instalacje HVAC inteligentnego domu,
11. scharakteryzować instalacje oświetleniowe inteligentnego domu,
12. scharakteryzować instalacje techniczne poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu,
13. scharakteryzować instalacje techniczne systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu,
14. rozróżnić rodzaje systemów sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu (m.in.: LCN, KNX, BACnet),
15. opisać budowę poszczególnych urządzeń występujących w systemach sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu,
16. opisać podstawowe cechy systemów sterowania inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet),
17. opisać zasady konserwacji systemów sterowania inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet).

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Sieci inteligentnego domu	1. Rodzaje sieci.	3	– rozróżnić rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu – określić zastosowanie sieci	2) charakteryzuje rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu		
Sieci inteligentnego domu	2. Elementy sieci	6	– rozpoznać poszczególne elementy sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu – opisać budowę poszczególnych elementów sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	2) charakteryzuje rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III
Sieci inteligentnego domu	3. Topologia sieci	4	– rozróżnić topologie sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu – opisać budowę poszczególnych topologii sieci lokalnych	2) charakteryzuje rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu		
Transmisja mediów	4. Parametry mediów transmisyjnych	4	– rozróżnić podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu – scharakteryzować podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	3) charakteryzuje media transmisyjne stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III
Transmisja mediów	5. Transmisja przewodowa	6	– rozróżnić transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu	3) charakteryzuje media transmisyjne stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– scharakteryzować transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu		
Transmisja mediów	6. Transmisja bezprzewodowa	7	– rozróżnić rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu – scharakteryzować poszczególne rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu	3) charakteryzuje media transmisyjne stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu	klasa III
Instalacje i systemy inteligentnego domu	7. Instalacje inteligentnego domu	10	– rozróżnić rodzaje podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu	4) charakteryzuje podstawowe instalacje techniczne	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– scharakteryzować instalacje zasilające inteligentnego domu – scharakteryzować instalacje HVAC inteligentnego domu – scharakteryzować instalacje oświetleniowe inteligentnego domu – scharakteryzować instalacje techniczne poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu – scharakteryzować instalacje techniczne systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu	inteligentnego domu	
Instalacje i systemy inteligentnego domu	8. Systemy inteligentnego domu	10	– rozróżnić rodzaje systemów sterowania stosowanych w instalacjach	5) charakteryzuje systemy sterowania stosowane w instalacjach	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			technicznych inteligentnego domu (m.in.: LCN, KNX, BACnet) – opisać budowę poszczególnych urządzeń występujących w systemach sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu – opisać podstawowe cechy systemów inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet) – opisać zasady konserwacji systemów inteligentnego domu (m.in. systemów: LCN, KNX, BACnet)	technicznych inteligentnego domu	



6.1.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie lub 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 omawianymi zagadnieniami z zakresu wykonywania montażu i uruchomienia instalacji systemów inteligentnego domu 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,
- dokumentacje techniczne instalacji systemów inteligentnego domu.

6.1.6. Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykład informacyjny, objaśnienie, opis, metoda przypadku, dyskusja dydaktyczna, realizacja w grupach z możliwością przeprowadzania w formie kursów online.

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 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.



6.1.9. 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,
- samoceny 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 instalacji systemów inteligentnego domu

6.2.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Przygotowanie infrastruktury oraz oprzyrządowania do montażu instalacji systemów inteligentnego domu.
2. Wykonywanie montażu instalacji systemów inteligentnego domu.

6.2.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. rozpoznać zagrożenia występujące podczas montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu,
2. stosować zasady bezpiecznego użytkowania instalacji technicznych i urządzeń elektrycznych,
3. stosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu,
4. zapoznać się z dokumentacją techniczną budynku,
5. zaplanować przebieg montażu poszczególnych mediów transmisyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną budynku,
6. zaplanować rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
7. rozróżnić, dobrać i stosować urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu,
8. wykonać montaż przewodowych mediów transmisyjnych stosowanych w poszczególnych instalacjach technicznych inteligentnego domu,
9. wykonać montaż instalacji zasilających inteligentnego domu,
10. wykonać montaż instalacji inteligentnego domu,



11. sprawdzić jakość przeprowadzonego montażu poszczególnych instalacji technicznych inteligentnego domu,
12. wykonać montaż urządzeń zabezpieczających poszczególnych instalacji systemu inteligentnego domu,
13. wykonać montaż elementów wykonawczych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
14. wykonać montaż aparatury kontrolno-pomiarowej poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
15. wykonać montaż urządzeń sygnalizacyjnych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu,
16. wykonać montaż elementów sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Przygotowanie do montażu instalacji systemów inteligentnego domu	1. BHP podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu	2	– rozpoznać zagrożenia występujące podczas montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu – stosować zasady bezpiecznego użytkowania instalacji technicznych i urządzeń elektrycznych	1) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– stosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu		
Przygotowanie do montażu instalacji systemów inteligentnego domu	2. Przygotowanie infrastruktury do instalacji elementów inteligentnego domu	4	– zapoznać się z dokumentacją techniczną budynku, – zaplanować przebieg montażu poszczególnych mediów transmisyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną budynku – zaplanować rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych	6) przygotowuje montaż elementów instalacji systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			systemu inteligentnego domu		
Przygotowanie do montażu instalacji systemów inteligentnego domu	3. Urządzenia, narzędzia i przyrządy do wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu	4	– rozróżnić urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu – dobrać urządzenia, narzędzia i przyrządy do przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu – sprawdzić stan techniczny urządzeń, narzędzi i przyrządów przed przeprowadzaniem montażu instalacji systemów inteligentnego domu – posłużyć się urządzeniami, narzędziami	7) stosuje urządzenia, narzędzia i przyrządy do wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			i przyrządami podczas przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu		
Wykonanie montażu instalacji systemów inteligentnego domu	4. Montaż instalacji inteligentnego domu	22	– wykonać montaż przewodowych mediów transmisyjnych stosowanych w poszczególnych instalacjach technicznych inteligentnego domu – wykonać montaż instalacji zasilających inteligentnego domu – wykonać montaż instalacji HVAC inteligentnego domu – wykonać montaż instalacji oświetleniowej inteligentnego domu – wykonać montaż instalacji	8) montuje podstawowe instalacje techniczne inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji
			Uczeń potrafi:	Uczeń:	Etap realizacji
			technicznych poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu – wykonać montaż instalacji technicznych systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu – sprawdzić jakość przeprowadzonego montażu poszczególnych instalacji technicznych inteligentnego domu		
Wykonanie montażu instalacji systemów inteligentnego domu	5. Montaż elementów wykonawczych inteligentnego domu	22	– wykonać montaż urządzeń zabezpieczających poszczególnych instalacji systemu inteligentnego domu – wykonać montaż elementów	9) montuje elementy wykonawcze i sterujące poszczególnych instalacji technicznych systemu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			Uczeń potrafi:	Uczeń:	
			wykonawczych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu – wykonać montaż aparatury kontrolno-pomiarowej poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu	inteligentnego domu	
Wykonanie montażu instalacji systemów inteligentnego domu	6. Montaż elementów sterujących inteligentnego domu	22	– wykonać montaż urządzeń sygnalizacyjnych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu – wykonać montaż elementów sterujących poszczególnych instalacji technicznych	9) montuje elementy wykonawcze i sterujące poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji
			Uczeń potrafi:	Uczeń:	Etap realizacji
			systemu inteligentnego domu		

6.2.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie lub zespołowo. Podczas prowadzonych zajęć z zakresu montażu instalacji systemów inteligentnego domu 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 uruchomienia instalacji systemów inteligentnego domu. 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 montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznych, 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.

6.2.5. Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w następujące środki:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- stanowiska montażu wyposażone w ściany montażowe o wymiarach ok. 1,6 m × 2 m zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, wyposażone



w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych,

- sprzęt i osprzęt instalacyjny, źródła światła i oprawy oświetleniowe,
- schematy instalacji elektrycznych, katalogi elementów instalacji elektrycznych, normy elektryczne,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym multimetr, tester kolejności faz, miernik rezystancji izolacji,
- elementy sterujące wykonawcze systemów inteligentnego domu,
- instalacje systemów inteligentnego domu.

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 oraz kursy online.

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 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.

6.2.9. 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, doradcy 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,
- samoceny 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. Uruchamianie systemów inteligentnego domu

6.3.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Obsługa instalacji systemów inteligentnego domu.
2. Wykonywanie konfiguracji instalacji systemów inteligentnego domu.

6.3.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. zainstalować oprogramowanie poszczególnych elementów systemu
inteligentnego domu,



2. wprowadzić ustawienia wstępne urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu,
3. skonfigurować podstawowe funkcje elementów systemu inteligentnego domu,
4. uruchomić funkcje dodatkowe systemów sterujących inteligentnym budynkiem,
5. sprawdzić prawidłowość działania poszczególnych funkcji systemu,
6. sprawdzić prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Obsługa instalacji systemów inteligentnego domu	1. Oprogramowanie stosowane w systemach inteligentnego domu	5	– zainstalować oprogramowanie poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu	10) uruchamia poszczególne systemy inteligentnego domu	klasa III
Obsługa instalacji systemów inteligentnego domu	2. Parametryzacja urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu	5	– wprowadzić ustawienia wstępne urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu	10) uruchamia poszczególne systemy inteligentnego domu	klasa III
Inicjowanie systemów inteligentnego domu	3. Konfigurowanie funkcji elementów inteligentnego domu	12	– skonfigurować podstawowe funkcje elementów systemu inteligentnego domu – uruchomić funkcje dodatkowe systemów sterujących	10) uruchamia poszczególne systemy inteligentnego domu	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ Uczeń:	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			inteligentnym budynkiem		
Inicjowanie systemów inteligentnego domu	4. Uruchamianie poszczególnych systemów inteligentnego domu	12	– sprawdzić prawidłowość działania poszczególnych funkcji systemu – sprawdzić prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu	10) uruchamia poszczególne systemy inteligentnego domu	klasa III

6.3.3. Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie lub zespołowo. Podczas prowadzonych zajęć z zakresu uruchomienia instalacji systemów inteligentnego domu 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 uruchomienia instalacji systemów inteligentnego domu. 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 montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznych, 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:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- stanowiska montażu wyposażone w ściany montażowe o wymiarach ok. 1,6 m × 2 m zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny, źródła światła i oprawy oświetleniowe,
- schematy instalacji elektrycznych, katalogi elementów instalacji elektrycznych, normy elektryczne,
- katalogi elementów instalacji inteligentnej,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym multimetr, tester kolejności faz, miernik rezystancji izolacji,
- elementy sterujące wykonawcze systemów inteligentnego domu,
- instalacje systemów inteligentnego domu.

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 oraz kursy online.

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 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.



6.3.9. 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,
- samoceny 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.

7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

7.1. 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 uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu”, 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 energetyk.

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 energetyk. 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.

7.2. 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,
- samoceny 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 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.

7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji

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 uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu”.
 - stosowanie systemów inteligentnego domu
 - montażu instalacji systemów inteligentnego domu
 - uruchamiania systemów inteligentnego domu
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
rozpoznaje zagrożenia występujące podczas montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu						
stosuje zasady bezpiecznego użytkowania instalacji technicznych i urządzeń elektrycznych						
stosuje środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
określa zastosowanie sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
rozpoznaje poszczególne elementy sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
opisuje budowę poszczególnych elementów sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela topologie sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
opisuje budowę poszczególnych topologii sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
rozdziela rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje poszczególne rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje zasilające inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje HVAC inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje oświetleniowe inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje techniczne poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje techniczne systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje systemów sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu (m.in.: LCN, KNX, BACnet)						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
opisuje budowę poszczególnych urządzeń występujących w systemach sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu						
opisuje podstawowe cechy systemów LCN, KNX, BACnet						
opisuje zasady konserwacji systemów LCN, KNX, BACnet						
zapoznaje się z dokumentacją techniczną budynku,						
planuje przebieg montażu poszczególnych mediów transmisyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną budynku						
planuje rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
rozdziela urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
dobiera urządzenia, narzędzia i przyrządy przed przeprowadzeniem montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
sprawdza stan techniczny urządzeń, narzędzi i przyrządów do przeprowadzania						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
posługuje się urządzeniami, narzędziami i przyrządami podczas przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
wykonuje montaż przewodowych mediów transmisyjnych stosowanych w poszczególnych instalacjach technicznych inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji zasilających inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji HVAC inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji oświetleniowej inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji technicznych poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji technicznych systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu						
sprawdza jakość przeprowadzonego montażu poszczególnych instalacji technicznych inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
wykonuje montaż urządzeń zabezpieczających poszczególnych instalacji systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż elementów wykonawczych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż aparatury kontrolno-pomiarowej poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż urządzeń sygnalizacyjnych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż elementów sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
instaluje oprogramowanie poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu						
wprowadza ustawienia wstępne urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu						
konfiguruje podstawowe funkcje elementów systemu inteligentnego domu						
uruchamia funkcje dodatkowe systemów sterujących inteligentnym budynkiem						
sprawdza prawidłowość działania poszczególnych funkcji systemu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
sprawdza prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu						



KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie wiedzy i 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 uruchamianie instalacji i systemów inteligentnego domu”.
 - stosowanie systemów inteligentnego domu
 - montażu instalacji systemów inteligentnego domu
 - uruchamiania systemów inteligentnego domu
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
rozpoznaje zagrożenia występujące podczas montażu i uruchamiania instalacji systemów inteligentnego domu						
stosuje zasady bezpiecznego użytkowania instalacji technicznych i urządzeń elektrycznych						
stosuje środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
określa zastosowanie sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
rozpoznaje poszczególne elementy sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
opisuje budowę poszczególnych elementów sieci stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela topologie sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
opisuje budowę poszczególnych topologii sieci lokalnych wykorzystywanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje podstawowe parametry mediów transmisyjnych stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje transmisyjne media przewodowe stosowane w instalacjach systemów inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
rozdziela rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
charakteryzuje poszczególne rodzaje systemów transmisji bezprzewodowej stosowanych w instalacjach systemów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje podstawowych instalacji technicznych inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje zasilające inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje HVAC inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje oświetleniowe inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje techniczne poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu						
charakteryzuje instalacje techniczne systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu						
rozdziela rodzaje systemów sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu (m.in.: LCN, KNX, BACnet)						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
opisuje budowę poszczególnych urządzeń występujących w systemach sterowania stosowanych w instalacjach technicznych inteligentnego domu						
opisuje podstawowe cechy systemów LCN, KNX, BACnet						
opisuje zasady konserwacji systemów LCN, KNX, BACnet						
zapoznaje się z dokumentacją techniczną budynku,						
planuje przebieg montażu poszczególnych mediów transmisyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną budynku						
planuje rozmieszczenie elementów wykonawczych i sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
rozdziela urządzenia, narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
dobiera urządzenia, narzędzia i przyrządy przed przeprowadzeniem montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
sprawdza stan techniczny urządzeń, narzędzi i przyrządów do przeprowadzania						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
posługuje się urządzeniami, narzędziami i przyrządami podczas przeprowadzania montażu instalacji systemów inteligentnego domu						
wykonuje montaż przewodowych mediów transmisyjnych stosowanych w poszczególnych instalacjach technicznych inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji zasilających inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji HVAC inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji oświetleniowej inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji technicznych poszczególnych systemów bezpieczeństwa inteligentnego domu						
wykonuje montaż instalacji technicznych systemów monitoringu i zarządzania zużyciem mediów inteligentnego domu						
sprawdza jakość przeprowadzonego montażu poszczególnych instalacji technicznych inteligentnego domu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
wykonuje montaż urządzeń zabezpieczających poszczególnych instalacji systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż elementów wykonawczych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż aparatury kontrolno-pomiarowej poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż urządzeń sygnalizacyjnych poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
wykonuje montaż elementów sterujących poszczególnych instalacji technicznych systemu inteligentnego domu						
instaluje oprogramowanie poszczególnych elementów systemu inteligentnego domu						
wprowadza ustawienia wstępne urządzeń sterujących systemów inteligentnego domu						
konfiguruje podstawowe funkcje elementów systemu inteligentnego domu						
uruchamia funkcje dodatkowe systemów sterujących inteligentnym budynkiem						
sprawdza prawidłowość działania poszczególnych funkcji systemu						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
sprawdza prawidłowość działania kompletnej instalacji systemu inteligentnego domu						



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



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:



8. Wykaz proponowanej literatury

8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- [1] Borkowski P., Inteligentne systemy zarządzania budynkiem, Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011
- [2] Dechnik M., Moskwa Sz., Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości. Przegląd Elektrotechniczny, 2017, nr 10, 1 – 10
- [3] Duszczyk K. praca zbiorowa, Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika, Wydawnictwo PWN, 2019
- [4] Hulten Geoff, Budowanie systemów inteligentnych, Wydawnictwo PWN, 2019
- [5] Mikulik J., Inteligentne budynki: nowe możliwości działania, Wydawnictwo Libron, Kraków 2014
- [6] Niezabitowska E., Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
- [7] Niezabitowska E., Mikulik J, Budynek inteligentny, Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014
- [8] Parol M., Rokicki Ł., Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach, Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017
- [9] Parol M., Instalacje w „Inteligentnych Budynkach”, Przegląd Elektrotechniczny, 2006, nr 10, 1 – 5
- [10] Pamuła A., Papińska – Kacperek J., Inteligentne domy i inteligentne sieci energetyczne jako element infrastruktury Smart City, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Studia Informatica, 2012, nr 29, 57 – 69



- [11] Zarębski T., Integracja alternatywnych źródeł energii z inteligentnymi instalacjami elektrycznymi, Przegląd Elektrotechniczny, 2008, nr 7, 186 – 188

8.2. Witryny internetowe

- [i1] [www.men.gov.pl \(https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka\)](https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka) [dostęp: 13.12.2021]
- [i2] [www.ore.edu.pl \(https://www.ore.edu.pl/2019/08/podstawa-programowa-ksztalcenia-w-zawodach-2019/\)](https://www.ore.edu.pl/2019/08/podstawa-programowa-ksztalcenia-w-zawodach-2019/) [dostęp: 13.12.2021]
- [i3] [www.cke.gov.pl \(https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/\)](https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/) [dostęp: 13.12.2021]
- [i4] https://www.benchmark.pl/testy_i_recenzje/inteligentny-dom-co-to-jest-smart-home-elementy-i-mozliwosci.html [dostęp: 13.12.2021]
- [i5] <https://www.fif.com.pl/pl/28-fhome-przewodowy-system-inteligentnego-domu> [dostęp: 13.12.2021]
- [i6] <https://auratonsmart.com/inteligentny-dom-jaki-system-wybrac/> [dostęp: 13.12.2021]
- [i7] <https://www.mgprojekt.com.pl/blog/inteligentny-dom/> [dostęp: 13.12.2021]

8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

- [z1] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U z 2020 r., poz. 1608)
- [z2] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- [z3] 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)

- [z4] 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)
- [z5] 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)
- [z6] 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)
- [z7] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 roku, zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków oraz dyrektywę 2012/27/EU w sprawie efektywności energetycznej
- [z8] PN-EN 50160:2010 oraz PN-EN 50600-2-2:2014-06 czyli ciągłość dostaw energii elektrycznej
- [z9] Instrukcje i schematy instalacji inteligentnego domu
- [z10] Katalogi producentów podzespołów i systemów instalacji inteligentnego domu