



Pakiet dla zawodu:

**ELEKTRYK ze specjalnością: integracja
systemów energetycznych w urządzeniach energii
odnawialnej_PL**

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



Redakcja naukowa

Marta Juchnicka

Autorzy

Ermanno Domenicale (Włochy)

Marek Kryniewski (Polska)

Joanna Maksimiuk (Polska)

Jolanta Malek (Niemcy)

Andrzej Sobolewski (Polska)

Copyright © by Białostocka Fundacja Kształcenia Kadr

Białystok 2016

www.bfkk.pl



Publikacja sfinansowana z funduszy Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+

Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska oraz Narodowa Agencja Programu Erasmus+ nie ponoszą odpowiedzialności za jej zawartość merytoryczną.

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

Spis treści

I.	Kształcenie zawodowe w Polsce – budowa programów nauczania	4
II.	Technik Elektryk - w świetle zapisów Rozporządzenia MEN	7
1.	Kwalifikacje zawodowe i efekty kształcenia.....	7
2.	Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów	7
3.	Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach z obszaru elektryczno-elektronicznego PKZ(E.a).....	9
4.	Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach z obszaru elektryczno-elektronicznego PKZ(E.c)	10
5.	Cele kształcenia w zawodzie	11
6.	Warunki realizacji kształcenia w zawodzie.....	11
7.	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego.....	13
III.	Opis zawodu Technik elektryk	14
IV.	Opis programu nauczania dla zawodu Technik elektryk ze specjalnością: integracja systemów energetycznych w urządzeniach energii odnawialnej	22
1.	Program nauczania dla przedmiotu Podstawy elektroniki z energoelektroniką	22
2.	Program nauczania dla przedmiotu Urządzenia elektryczne.....	23
3.	Program nauczania dla przedmiotu Układy sterowania i regulacji.....	25
4.	Program nauczania dla przedmiotu Instalacje elektryczne	26
5.	Program nauczania dla przedmiotu Język obcy zawodowy	28
6.	Program nauczania dla przedmiotu Izolacje budowlane - zajęcia praktyczne	29
V.	Zadania zawodowe dla zawodu Technik elektryk ze specjalnością: integracja systemów energetycznych w urządzeniach energii odnawialnej	35
VI.	Program stażu dostosowany do Dualnego Systemu Kształcenia	38

I. Kształcenie zawodowe w Polsce – budowa programów nauczania¹

W Polsce kształcenie zawodowe jest realizowane: w szkołach ponadgimnazjalnych zasadniczej szkole zawodowej, technikum oraz szkole policealnej, na kwalifikacyjnych kursach zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 68a ust. 2 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.), oraz na kursach umiejętności zawodowych, o których mowa w przepisach w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych.

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Wiedza i umiejętności oraz kompetencje personalne i społeczne, których uczyć się nabywa w procesie kształcenia zawodowego, są opisane, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w języku efektów kształcenia, które obejmują:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów, w tym kompetencje personalne i społeczne,
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów,
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodach.

Kształcenie zawodowe w zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego jest prowadzone w oparciu o podstawę programową kształcenia w zawodach. Działalność edukacyjna szkoły w zakresie kształcenia w danym zawodzie jest określona w programie nauczania dla danego zawodu. Program nauczania dla danego zawodu realizowany w szkole uwzględnia wszystkie elementy podstawy programowej.

Dla celów kształcenia, zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego, wskazano obszary kształcenia, do których są przypisane poszczególne zawody. Obszary kształcenia obejmują zawody pogrupowane pod względem wspólnych efektów kształcenia

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach, Dz. U. z 2012r., poz. 184

wymaganych do realizacji zadań zawodowych. Uwzględniono Polską Klasyfikację Działalności i wyodrębniono 8 obszarów kształcenia:

- administracyjno-usługowy (A),
- budowlany (B),
- elektryczno-elektroniczny (E),
- mechaniczny i górniczo-hutniczy (M),
- rolniczo-leśny z ochroną środowiska (R),
- turystyczno-gastronomiczny (T),
- medyczno-społeczny (Z),
- artystyczny (S).

W ramach każdego obszaru kształcenia zawody uporządkowano według typu szkoły: zasadnicza szkoła zawodowa, technikum, szkoła policealna. Poszczególne elementy składowe podstawy programowej kształcenia w zawodach zostały oznaczone kodami ułatwiającymi ich identyfikację. Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów, w tym kompetencje personalne i społeczne, oznaczono kodem składającym się z trzech wielkich liter:

- BHP – bezpieczeństwo i higiena pracy,
- PDG – podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej,
- JOZ – język obcy ukierunkowany zawodowo,
- KPS – kompetencje personalne i społeczne,
- OMZ – organizacja pracy małych zespołów (wyłącznie dla zawodów nauczanych na poziomie technika).

Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, oznaczono kodem składającym się z:

a) trzyliterowego skrótu PKZ,

b) ujętych w nawiasie:

- wielkiej litery alfabetu, wskazującej na przyporządkowanie do obszaru kształcenia,

- małej litery alfabetu, o charakterze porządkowym, odróżniającym poszczególne PKZ w ramach obszaru kształcenia.

Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodach oznaczono wielką literą alfabetu, wskazującą na przyporządkowanie do obszaru kształcenia oraz kolejną liczbą o charakterze porządkowym.

Program nauczania w danym zawodzie, realizowany w szkole, uwzględnia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodach:

- 1) ogólne cele i zadania kształcenia zawodowego;
- 2) cele kształcenia w zawodzie;
- 3) efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów, w zakresie: bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej (PDG), języka obcego ukierunkowanego zawodowo (JOZ), kompetencji personalnych i społecznych (KPS), a w przypadku zawodów nauczanych na poziomie technika, również organizacji pracy małych zespołów (OMZ), zgodnie z oznaczeniami właściwymi dla danej kwalifikacji w tabeli zamykającej część I podstawy programowej kształcenia w zawodach;
- 4) efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów;
- 5) efekty kształcenia właściwe dla każdej kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie;
- 6) warunki realizacji kształcenia w danym zawodzie;
- 7) minimalną liczbę godzin kształcenia zawodowego, przy czym w szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych danego typu, zachowując, z wyjątkiem szkoły policealnej dla dorosłych, minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie.

II. Technik Elektryk - w świetle zapisów Rozporządzenia MEN²

1. Kwalifikacje zawodowe i efekty kształcenia

W ramach zawodu technik elektryk o kodzie 311303 wyodrębniono kwalifikacje E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, E.8. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych, E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych oraz efekty kształcenia OMZ, PKZ(E.a), PKZ(E.c) wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów elektrycznych z uwzględnieniem BHP, PDG, JOZ, KPS.

2. Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów

(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy. Uczeń:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;

² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach, Dz. U. z 2012r., poz. 186

- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej. Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- 8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- 9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- 10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- 11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo. Uczeń:

- 1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
- 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

(KPS). Kompetencje personalne i społeczne. Uczeń:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 4) jest otwarty na zmiany;
- 5) potrafi radzić sobie ze stresem;
- 6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 7) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- 8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 9) potrafi negocjować warunki porozumień;
- 10) współpracuje w zespole.

(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów (wyłącznie dla zawodów nauczanych na poziomie technika). Uczeń:

- 1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) komunikuje się ze współpracownikami.

3. Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach z obszaru elektryczno-elektronicznego PKZ(E.a)

- 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
- 4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$;
- 5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;

- 9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;
- 15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
- 16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- 17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań

4. Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach z obszaru elektryczno-elektronicznego PKZ(E.c)

- 1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
- 2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
- 3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
- 8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- 9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

5. Cele kształcenia w zawodzie

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) montowania i uruchamiania maszyn, urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 3) lokalizowania i usuwania uszkodzeń maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;
- 4) oceniania stanu technicznego maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych po montażu i naprawie;
- 5) montowania i naprawiania układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 6) dobierania, montowania i sprawdzania działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

6. Warunki realizacji kształcenia w zawodzie

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie Technik elektryk powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla

jednego ucznia); przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu: podzespołów, maszyn, urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;

- 3) pracownię montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 2 m x 2,5 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji uziemień, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych; ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie. Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

7. Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów - 400 godz.

- Kwalifikacja E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych 450 godz.
- Kwalifikacja E.8. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych 350 godz.
- Kwalifikacja E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych 200 godz.

III. Opis zawodu Technik elektryk³

Uczeń na kierunku Technik elektryk, powinien potwierdzić kwalifikację: Kwalifikacja E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, Kwalifikacja E.8. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych, Kwalifikacja E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zdając państwowy egzamin zawodowy. Do wykonywania pracy przy urządzeniach elektrycznych pod napięciem, niezależnie od stanowiska, konieczne jest uzyskanie kwalifikacji w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich oraz ukończenie kursów bhp. Zaświadczenie kwalifikacyjne SEP w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych (E) do 1 kV uzyskuje się po zdaniu egzaminu przed Komisją Egzaminacyjną SEP i ważne jest 5 lat.

Technik elektryk, znajdujący się w grupie zawodów elektryczno-elektronicznych, posiada w podstawie programowej wspólne efekty stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach określone kodem PKZ (E.a) oraz PKZ (E.c). Do zawodów tych należą dodatkowo: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, monter mechatronik, monter-elektronik, elektromechanik pojazdów samochodowych, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik awionik, technik mechatronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki medycznej, mechanik pojazdów samochodowych, technik pojazdów samochodowych, technik automatyk sterowania ruchem kolejowym, technik elektroenergetyk transportu szynowego, mechanik motocyklowy, technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik urządzeń dźwigowych, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, technik elektronik, technik mechatronik, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk

Celem pracy technika elektryka jest montaż sieci elektrycznej oraz urządzeń elektrycznych i kontrola ich pracy. Jego zadania zależą od zajmowanego stanowiska. Monter - konserwator sieci elektrycznej zajmuje się kładzeniem i podłączaniem kabli oraz urządzeń elektrycznych (np. urządzeń oświetlenia elektrycznego, urządzeń elektrotermicznych, elektrycznych urządzeń napędowych, instalacji elektryczno-energetycznej do 1 kV itp.), a także

³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach, Dz. U. z 2012r., poz. 186, Technik elektryk, Ministerstwo Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, Przewodnik po zawodach, Wydanie II, Tom VI, s. 333 i nast.

późniejszym nadzorem i ewentualnymi naprawami. Jest on zazwyczaj pracownikiem jakiegoś przedsiębiorstwa i czuwa nad jego siecią elektryczną.

Podobnie wyglądają czynności robocze technika elektryka zajmującego się elektroinstalatorstwem budowlanym. Wykonuje on tę samą pracę na budowach, podczas prac wykończeniowych np. w budynkach mieszkalnych, usługowych lub obiektach produkcyjnych. Stanowisko to różni się od poprzedniego większym zakresem wykonywanych instalacji oraz z reguły brakiem późniejszego nadzoru nad ich działaniem. Kolejne stanowisko to technik elektryk nadzorujący i konserwujący instalacje elektryczne stanowisk pracy. Osoba wykonująca te zadania jest etatowym pracownikiem przedsiębiorstwa produkcyjnego i czuwa nad pracą specjalistycznych urządzeń elektrycznych. Praca na tym stanowisku wymaga odbycia specjalistycznego przeszkolenia w obsłudze i naprawach danego urządzenia, prowadzonego zwykle przez samego producenta urządzenia. Zadaniem elektryka zajmującego się naprawą i konserwacją urządzeń elektrycznych gospodarstwa domowego jest wymiana lub naprawa uszkodzonych elementów urządzeń domowych, umożliwiającą ich dalszą bezpieczną eksploatację. Podobnie wygląda praca przy konserwacji i naprawie elektronarzędzi. Obie te specjalności pozwalają na samozatrudnienie czyli założenie prywatnego zakładu. Głównym celem technika elektryka zajmującego się obliczaniem uzwojeń silników elektrycznych jest przygotowanie dokumentacji do przewinięcia spalonych silników elektrycznych. Samo przewijanie jest raczej zadaniem elektromechanika po szkole zawodowej. Technika elektryk - elektroenergetyk pomiarów i zabezpieczeń elektrycznych zajmuje się nadzorem pracy urządzeń elektroenergetycznych oraz kontrolą (m.in. pomiarową) przekaźników zabezpieczających te urządzenia. Zadaniem elektromontera obwodów wtórnych zabezpieczeń elektrycznych jest naprawa uszkodzonych elementów w rozdzielniach energii elektrycznej.

Stanowisko elektromontera urządzeń elektroenergetycznych łączy zadania i czynności robocze obu poprzednich stanowisk i obejmuje także typowe czynności elektroinstalacyjne (wcześniej wskazane). Technik elektryk zajmujący się elektromechaniką pojazdową ma za zadanie naprawę niesprawnych elementów⁷ urządzeń i instalacji elektrycznej w samochodach, ciągnikach rolniczych itd. Osoba zatrudniona na stanowisku elektromontera pogotowia elektroenergetycznego interweniuje w trakcie awarii elektrycznych i ma za zadanie naprawę zgłoszonych usterek. Technik elektryk zajmujący się naprawą i montażem urządzeń oświetlenia elektrycznego ma za zadanie, oprócz usunięcia ewentualnych jego awarii, także

służenie radą co do optymalnego jego rozmieszczenia i użytkowania. Czynności robocze w wypadku wszystkich wyżej wymienionych stanowisk są podobne. Technicy elektrycy w swej pracy wykorzystują narzędzia ręczne, takie jak wkrętaki elektroizolacyjne, klucze, obcęgi itd. Zazwyczaj są one zabezpieczone przed przebicciem materiałami elektroizolacyjnymi. Wykorzystują także mierniki prądu, napięcia, rezystancji odbiorników i rezystancji izolacji w celu wykrycia usterek i awarii w sieci elektroenergetycznej.

W wypadku skomplikowanych urządzeń wspomagają swą wiedzę informacjami specjalistycznymi zawartymi w podręcznikach, poradnikach, dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) itp. Praca technika elektryka ma charakter produkcyjny i usługowy, kwalifikowana jest jako średnio ciężka. Na stanowiskach pracy dominują czynności motoryczne i sensoryczne.

Technik elektryk pracuje wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z energią elektryczną (budynki mieszkalne, usługowe, obiekty przemysłowe, teren otwarty). Warunki pracy zależą od miejsca jej wykonywania, np. jeżeli technik elektryk pracuje przy naprawie maszyn, będzie narażony na podwyższony poziom hałasu oraz wibracje, praca na wolnym powietrzu, to z kolei zmienna temperatura i niedostateczne oświetlenie, praca na słupach wiąże się z pracą na wysokości. Technik elektryk pracuje indywidualnie przy naprawach i konserwacji urządzeń i narzędzi elektrycznych oraz zespołowo w wypadku instalatorstwa elektroenergetycznego. Praca technika elektryka wiąże się z odpowiedzialnością (za wyposażenie i maszyny oraz za bezpieczeństwo ludzi na nich pracujących).

Niefachowość wykonywanych czynności może doprowadzić do utraty prawa wykonywania zawodu. Praca ta nie wymaga pokonywania znacznych odległości, a do jej wykonywania niezbędne jest posiadanie ubrania roboczego i ochronnego.

Technik elektryk powinien mieć zdolność koncentracji i podzielność uwagi, umiejętność logicznego rozumowania oraz uzdolnienia techniczne. W zawodzie tym podstawowymi cechami pracownika są samokontrola i samodzielność, ale także umiejętność podporządkowania się zaleceniom przełożonych.

Technik elektryk powinien być sprawny fizycznie, szczególnie ważne są narządy: równowagi, wzroku i słuchu oraz zmysłu dotyku. Najważniejszymi przeciwwskazaniami do pracy w zawodzie są: epilepsja, daltonizm oraz lęk wysokości i klaustrofobia. Osoby

niepełnosprawne - szczególnie z niedowładem kończyn dolnych - mogą być zatrudniane na niektórych stanowiskach, związanych np. z naprawą sprzętu AGD/RTV.

Z podwładnego elektryka po uzyskaniu wyższych kwalifikacji i uprawnień można zostać brygadzystą lub kierownikiem zespołu elektryków. Istnieje możliwość zdobycia wykształcenia wyższego i tytułu inżyniera lub magistra inżyniera elektryka na wydziałach elektrycznych uczelni technicznych.

Rynek fotowoltaiki ⁴

Rynek energii słonecznej stanowi subrynek odnawialnych źródeł energii. Podmioty występujące na rynku fotowoltaicznym to: inwestorzy: publiczni (m.in. Ministerstwo Gospodarki, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, inne resorty i instytucje) oraz pozostali inwestorzy tacy jak przedsiębiorstwa chcące ograniczyć koszty pozyskiwania energii elektrycznej lub dywersyfikujący źródła zysku, bądź dbający o pozytywny wizerunek zielonej firmy, a także przedsiębiorstwa energetyczne; przedsiębiorstwa produkcyjne, producenci zajmujący się produkcją ogniw fotowoltaicznych oraz wszelakiego osprzętu związanego z funkcjonowaniem paneli fotowoltaicznych – stelaże, okablowanie, inwertery; przedsiębiorstwa dystrybucyjne: dystrybutorzy i re dystrybutorzy; przedsiębiorstwa budowlane zajmujące się montażem instalacji; konsumenci rynku fotowoltaicznego : indywidualni oraz konsumenci instytucjonalni; inne podmioty: firmy usługowe, stowarzyszenia, instytucje promujące ekologię, prasa branżowa, festiwale ekologiczne, inne instytucje promujące odnawialne źródła energii. Na rynku energii słonecznej pojawiają się takie działy jak fotowoltaika, kolektory słoneczne czy też wieże słoneczne. W przypadku fotowoltaiki i wież słonecznych w konsekwencji działania urządzeń powstaje prąd elektryczny. W przypadku kolektorów jest to energia cieplna. W ciągu ostatnich lat rynek systemów fotowoltaicznych w Polsce ciągle rośnie. Całkowita moc zainstalowana w systemach fotowoltaicznych (PV) przyłączonych do sieci wynosi 119,2 MW. W tym 87,7 MW to instalacje, które otrzymały świadectwa pochodzenia energii (stan na koniec I kwartału 2016 roku).

⁴ Instytut Energii Odnawialnej, Rynek fotowoltaiki w Polsce w 2015 roku wart 470 mln złotych, <http://ieo.pl/pl/raporty>; Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum, Rynek fotowoltaiki w Polsce- diagnoza, Katowice 2013; A, Wiśniewski (red.) Polski przemysł produkcji urządzeń dla energetyki odnawialnej. Aktualizacja bazy danych firm i ocena możliwości rozwoju branży do 2020 i do 2030 roku, Warszawa, kwiecień 2016r., IEO, <http://ieo.pl/pl/raporty>

Mikroinstalacje stanowiły już 31,5 MW, czyli 26% całkowitej mocy zainstalowanej (stan na koniec 2015 roku). W samym tylko 2015 roku przybyło 77,2 MW instalacji PV. W tym ok. 8,8 MW z programu Prosument realizowanego przez NFOŚiGW z linii BOŚ Bank. Dodatkowo IEO szacuje, że ok. 8,3 MW zainstalowanej mocy to instalacje nieprzyłączone do sieci (OFFGRID). Wartość rynku fotowoltaiki w 2015 r. szacuje się na ok. 470 mln PLN (wzrost o 60% w por. do 2014r.). Aktualne dane IEO, wskazują na działalność 382 firm w branży fotowoltaicznej. Przeważającą usługą oferowaną przez firmy jest sprzedaż i montaż paneli, inwerterów a także gotowych, kompletnych instalacji fotowoltaicznych. Najwięcej przedsiębiorstw ma swoje siedziby w województwach mazowieckim, śląskim i małopolskim. W bazie IEO jest 16 producentów komponentów instalacji fotowoltaicznych. W głównej mierze są to producenci modułów fotowoltaicznych, ale także konstrukcji montażowych oraz inwerterów. Łączne moce produkcyjne polskich producentów modułów fotowoltaicznych ocenia się na poziomie ok. 600 MW/rok, co może przekładać się na wielkość maksymalnie około 2,4 mln produkowanych modułów rocznie. Rynek systemów fotowoltaicznych w Polsce należy do rynków młodych, będących w fazie rozwoju, jednak charakteryzujących się dużym potencjałem zarówno w obszarze przyrostu nowych mocy, jak również w segmencie produkcyjnym. Jego możliwości są jednak na obecnym etapie niewystarczająco wykorzystywane. Pomimo szybkiego tempa wzrostu, fotowoltaika w Polsce nadal znajduje się na jednej z ostatnich pozycji w całej Unii Europejskiej. Ma to odzwierciedlenie we wskaźniku mocy przypadającej na mieszkańca. W Polsce to około 0,6 W/mieszkańca, podczas, gdy w Niemczech wartość ta wynosi ponad 470 W/mieszkańca, czyli prawie 800 razy więcej. Według analiz IEO, w 2014 roku odnotowano działalność aż 261 różnych firm w branży fotowoltaicznej w Polsce. Wśród zarejestrowanych przedsiębiorstw 228 prowadzi usługi dystrybucji modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń pomocniczych, 185 oferuje kompleksowe rozwiązania elektrowni fotowoltaicznych, od wykonania projektu, aż po uruchomienie inwestycji, a jedynie 14 zajmuje się działalnością produkcyjną pomocniczą, w tym 4 producentów modułów. Najwięcej firm swoje siedziby ma w województwach: małopolskim, mazowieckim, śląskim i pomorskim. Większość firm działających na polskim rynku fotowoltaicznym to firmy młode. Ich okres działalności na rynku zazwyczaj nie przekracza dziesięciu lat. Wśród wszystkich przedsiębiorstw istnieje jednak grupa, która działa na rynku kilkadziesiąt lat. W Polsce swoje siedziby i zakłady produkcyjne posiada 14 przedsiębiorstw (około 5% wszystkich firm w sektorze). Najwięcej firm przypada na województwa małopolskie (4 przedsiębiorstwa),

mazowieckie i śląskie (po 3), a w województwach zachodniopomorskim i kujawsko-pomorskim funkcjonują po dwa przedsiębiorstwa. Łączne moce produkcyjne polskich producentów paneli fotowoltaicznych ocenia się na poziomie 600 MW/rok, co przekłada się na wielkość maksymalnie około 2,4 mln produkowanych paneli rocznie. W 2014 roku, w krajowych fabrykach modułów fotowoltaicznych wyprodukowano urządzenia o łącznej mocy około 25 MW. Większość z nich została przeznaczona na eksport, sprzedaż krajowa natomiast objęła około 39% wszystkich wyprodukowanych paneli. Polski rynek należy obecnie do importerów technologii. Główne komponenty typowej instalacji fotowoltaicznej pochodzą z importu, co generalnie wpływa na tendencje obserwowane na rynku krajowym, które odniesiono do trendów światowych i europejskich. Polski przemysł fotowoltaiczny ma największy udział w produkcji paneli i akcesoriów montażowych. Branża fotowoltaiczna jest najmłodsza branżą OZE w Polsce, o najmniejszym udziale w rynku energii, ale jest branżą najbardziej dynamiczną, o najwyższym tempie wzrostu. W ciągu ostatnich pięciu lat, moc zainstalowana w systemach fotowoltaicznych w Polsce wzrosła niemal 100-krotnie. Jednocześnie od 5 lat w łańcuchu dostaw branży fotowoltaicznej rośnie udział urządzeń produkowanych w Polsce (w 14 zakładach przemysłowych), a w pozostałej części dostawy urządzeń z UE przeważają nad dostawami firm azjatyckich. Pewna część firm zajmujących się produkcją i dystrybucją kolektorów słonecznych poszerza swoją ofertę o panele fotowoltaiczne. Branża fotowoltaiczna ożywiła rynek i przemysł energetyki odnawialnej oraz, razem z do tej pory najsilniejszą branżą prosumencką kolektorów słonecznych, tworzą nową, niezwykle obiecującą polską specjalność przemysłową.

Moduł umiejętności ogólnozawodowych
<ol style="list-style-type: none"> 1. Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów: <ul style="list-style-type: none"> • BHP; PGD; JOZ; KPS; OMZ 2. Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego: <ul style="list-style-type: none"> • PKZ(E.a); PKZ(E.c)
Moduł umiejętności podstawowych dla zawodu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik elektryk: <ul style="list-style-type: none"> • E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych • E.8. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych • E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych 2. Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów: <ul style="list-style-type: none"> • BHP; PGD; JOZ; KPS; OMZ 3. Praktyka zawodowa (160h) w ramach realizacji podstawy programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk na podstawie autorskiego programu nauczania w zawodzie technik elektryk [311303] nr 21/12/ZTE
Moduł umiejętności specjalizacyjnych
Kurs: Instalator systemów fotowoltaicznych – moduł umiejętności specjalizacyjnych - realizowany jako kurs/szkolenie skierowane do chętnych uczniów kształcących się w zawodzie technik elektryk . Kurs prowadzony w formie blended - learning we współpracy z firmą/ przedsiębiorstwem/ zakładem przy wykorzystaniu platformy moodle.

Formy pracy na kursie:

Wykład, ćwiczenia, wycieczki zawodoznawcze, projekt edukacyjny, praca własna samodzielna i zespołowa uczniów na platformie moodle wspomagana przez nauczyciela moderatora, testy wiedzy i samooceny, zadania projektowe, zajęcia w laboratorium „mini elektrowni” ZSE

Program kursu obejmuje 40h (x45min) i został opracowany na podstawie przykładowego programu nauczania w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej [311930] – KOWEZIU; Krajowego standardu kompetencji zawodowych: monter urządzeń energii odnawialnej [712614] oraz ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2012 r. poz. 1059 -j.t.) oraz Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 25 marca 2014 r. w sprawie warunków i trybu wydawania certyfikatów oraz akredytowania organizatorów szkoleń w zakresie odnawialnych źródeł energii (Dz.U. z 2014 r. poz 505 - Załącznik nr 4 Zakres programowy szkolenia podstawowego, w części teoretycznej i praktycznej odpowiednio dla danego rodzaju instalacji - systemy fotowoltaiczne

1. PKZ(B.g) – wybrane efekty

- PKZ(B.g)(2)5 określić potencjał promieniowania słonecznego w Polsce;
- PKZ(B.g)(3)9 wyjaśnić zasadę działania instalacji fotowoltaicznej;
- PKZ(B.g)(4)7 porównać oddziaływanie na środowisko konwencjonalnych technologii energetycznych i technologii odnawialnych źródeł energii;
- PKZ(B.g)(5)1 sklasyfikować systemy energetyki słonecznej;
- PKZ(B.g)(6)2 określić możliwości zastosowania fotoogni w budownictwie;
- PKZ(B.g)(12)2 rozpoznać oznaczenia graficzne i opisy ogólnych cech obiektów budowlanych oraz elementów i ustrojów budowlanych;
- PKZ(B.g)(13)4 określić korzyści wynikające z instalacji baterii fotoogni;

2. B.21. Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – wybrane efekty

- B.21.1(1)2 rozróżnić wskazania układu sterowania instalacji fotowoltaicznej;
- B.21.1(5)1 określić sposób magazynowania, przechowywania i transportu materiałów oraz elementów systemów energetyki odnawialnej
- B.21.2(1)1 rozróżnić dokumentację do sporządzania kosztorysów instalacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- B.21.2(2)1 zanalizować zapisy dotyczące kosztorysowania zawarte w katalogach i informatorach kosztorysowych, katalogach producentów materiałów, urządzeń i elementów instalacji stosowanych w systemach energetyki odnawialnej;
- B.21.2(2)2 zanalizować zapisy dotyczące sporządzania ofert zawarte w katalogach i informatorach kosztorysowych, katalogach producentów materiałów, urządzeń i elementów instalacji stosowanych w systemach energetyki odnawialnej;
- B.21.2(4)1 objaśnić zasady sporządzania kosztorysów instalacji systemów energetyki odnawialnej;
- B.21.2(5)1 wyjaśnić zasady wykonywania kalkulacji kosztów związanych z eksploatacją urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- B.21.2(5)2 wskazywać składniki wchodzące w skład kosztów związanych z eksploatacją urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- B.21.2(6)1 wskazać rodzaje wskaźników efektywności energetycznej dla urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- B.21.2(6)2 zinterpretować wskaźniki efektywności energetycznej urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- B.21.2(7)2 wyjaśnić zasady wykonywania ofert na wykonanie prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

3. B.22. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. – wybrane efekty

- B.22.1(5)2 wyjaśnić nieprawidłowości funkcjonowania instalacji fotowoltaicznej;
- B.22.2(5)2 określić zakres okresowych przeglądów instalacji ogni fotowoltaicznych;
- B.22.2(10)2 zaplanować czynności związane z konserwacją i naprawą instalacji energetyki słonecznej.

Moduł praktyczny na bazie Dualnego Systemu Kształcenia

1. Praktyka zawodowa (160h) w ramach realizacji podstawy programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk na podstawie autorskiego programu nauczania w zawodzie technik elektryk [311303] nr 21/12/ZTE

2. Staż zawodowy dodatkowy (40h) realizowany w firmie/zakładzie pracy/przedsiębiorstwie, specjalizującym się w projektowaniu, montażu, konserwowaniu, serwisowaniu systemów OZE w zakresie fotowoltaiki
- B.21. Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej – wybrane efekty
 - B.21.1(2)6 dobrać sposób montażu ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.1(4)6 ustalić miejsce lokalizacji urządzeń stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych;
 - B.21.1(9)2 sporządzić harmonogramy robót montażowych;
 - B.21.1(10)3 zorganizować prace związane z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
 - B.21.2(1)3 posłużyć się dokumentacją do sporządzania kosztorysów instalacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
 - B.21.2(2)3 skorzystać z zapisów dotyczących kosztorysowania zawartych w katalogach i informatorach kosztorysowych, katalogach producentów materiałów, urządzeń i elementów instalacji stosowanych w systemach energetyki odnawialnej;
 - B.21.2(4)3 sporządzić kosztorysy dotyczące montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
 - B.21.3(1)3 posłużyć się dokumentacją montażu instalacji fotowoltaicznych;
 - B.21.3(2)6 wskazać materiały narzędzia i sprzęt do montażu ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.3(3)6 wyznaczyć miejsce montażu ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.3(4)6 posłużyć się narzędziami i sprzętem podczas montażu ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.3(5)6 wykonać montaż ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.3(6)6 wskazać błędy montażu urządzeń i instalacji ogniw fotowoltaicznych;
 - B.21.3(7)2 ocenić jakość wykonania montażu;
 - B.21.3(8)2 przygotować do odbioru urządzenia i systemy energetyki odnawialnej.
 - B.22. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. – wybrane efekty
 - BHP(4)10 przewidzieć zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem obsługi instalacji fotowoltaicznych;
 - B.22.1(1)6 odczytać wskazania układu sterowania instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.1(2)10 ustawić parametry pracy systemu fotowoltaicznego zgodnie z instrukcją;
 - B.22.1(5)7 rozpoznać nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.1(6)4 ocenić stan techniczny elementów instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.2(2)5 posłużyć się instrukcją obsługi i konserwacji instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.2(3)4 przestrzegać procedur przekazywania do eksploatacji instalacji fotowoltaicznych współpracujących z systemem elektroenergetycznym;
 - B.22.2(4)2 uruchomić instalację fotowoltaiczną;
 - B.22.2(5)7 wykonać okresowe przeglądy instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.2(6)4 usunąć nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.2(8)4 sporządzić dokumentację reklamacji instalacji fotowoltaicznej;
 - B.22.2(10)8 zorganizować i wykonać czynności związane z konserwacją i naprawą instalacji fotowoltaicznej;

IV. Opis programu nauczania dla zawodu Technik elektryk ze specjalnością: integracja systemów energetycznych w urządzeniach energii odnawialnej

1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy elektroniki z energoelektroniką

1.1. Elektroniczne elementy bierne i elementy półprzewodnikowe

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PKZ(E.a)(1)1. posługiwać się pojęciami z dziedziny elektroniki;
PKZ(E.a)(1)3. definiować pojęcia z dziedziny elektroniki;
PKZ(E.a)(6)1. rozpoznać elementy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego, oznaczeń literowo – cyfrowych, parametrów i wyglądu zewnętrznego;
PKZ(E.a)(8)1. rozróżniać parametry elementów elektronicznych;
PKZ(E.a)(12)1. określać funkcje elementów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(17)1. odczytać z karty katalogowej podstawowe parametry elementów elektronicznych;
PKZ(E.a)(17)2. Dobrać na podstawie katalogów elementy elektroniczne i ich zamienniki;
PKZ(E.a)(17)3. określić, na podstawie danych katalogowych, typ obudowy danego elementu elektronicznego;
PKZ(E.a)(17)4. porównać wyniki badań elementów elektronicznych z danymi katalogowymi;
PKZ(E.c)(3)1. charakteryzować parametry elementów elektronicznych;
PKZ(E.c)(4)1. dobierać elementy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych.

Materiał nauczania
<ol style="list-style-type: none">1. Wiadomości wprowadzające do elektroniki2. Elementy bierne (rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne, termistory, warystory, hallotrony)3. Technika analogowa<ul style="list-style-type: none">• Parametry i charakterystyki przyrządów półprzewodnikowych• Diody. Klasyfikacja. Parametry i charakterystyki• Tranzystory bipolarne. Klasyfikacja, parametry i charakterystyki• Tyrystory. Klasyfikacja, parametry i charakterystyki4. Elementy optoelektroniczne:<ul style="list-style-type: none">• Wiadomości wstępne z optoelektroniki• Elementy optoelektroniczne;• Fotoogniwo jako źródło energii elektrycznej; - rodzaje, budowa i zasada działania• Analiza pracy fotoogniwa, sposoby połączeń modułów, wpływ temperatury na parametry fotoogniwa5. technika cyfrowa:<ul style="list-style-type: none">• Systemy liczbowe –ósemkowy, heksadecymalny, dwójkowy.• Zamiana systemów liczbowych -ćwiczenia.• Działania algebraiczne na liczbach dwójkowych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie).• Podstawowe funktry logiczne: NOT, AND, NAND, OR, NOR, Ex-OR, Ex-NOR, podstawowe pojęcia t.j. symbol graficzny, tablica prawdy, realizowana funkcja.• Prawa de' Morgana i ich zastosowanie do realizacji funkcji logicznych z użyciem jednego typu bramek np. NAND, NOR.• Prawa i twierdzenia algebry Boole'6. Zasady montażu i demontażu elementów elektronicznych

2. Program nauczania dla przedmiotu Urządzenia elektryczne.

2.1. Aparaty elektryczne

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PKZ(E.a) (17)1. posłużyć się katalogami w celu wyszukania określonego rodzaju aparatów elektrycznych;
PKZ(E.a) (17)2. przestrzegać norm w zakresie doboru elementów oraz montażu i warunków pracy aparatury niskiego napięcia;
E.7(1)(2)1. określać parametry techniczne aparatów elektrycznych;
E.7(1)(2)2. określać parametry techniczne urządzeń zasilających i rozdzielczych;
E.7(1)(3)1. rozróżniać parametry aparatury zasilającej i rozdzielczej;
E.7(1)(3)4. rozróżniać parametry przewodów i kabli;
E.7(1)(4)1. rozpoznawać aparaty elektryczne po ich wyglądzie;
E.7(1)(6)1. rozpoznać elementy układów zasilających i zabezpieczających urządzenia elektryczne;
E.7(1)(6)2. objaśnić sposób dostarczenia energii elektrycznej do zasilania odbiorników;
E.7(1)(7)1. rozpoznawać przewody ze względu na ich budowę i wygląd;
E.7(1)(7)2. rozpoznawać przewody na podstawie symbolu;
E.7(1)(7)3. rozpoznawać kable elektryczne ze względu na ich budowę i wygląd;
E.7(1)(7)4. rozpoznawać kable elektryczne na podstawie symbolu;
E.7(1)(8)1. określać przeznaczenie aparatury zabezpieczającej i łączeniowej;
E.7(1)(9)1. określać funkcje aparatury zabezpieczającej i łączeniowej;
E.7(1)(10)1. odczytywać symbole graficzne elementów zabezpieczających i łączeniowych;
E.7(1)(10)2. sporządzać schematy ideowe rozdzielnic elektrycznych;
E.7(2)(1)1. dobrać z katalogów części zamienne do rozdzielnic zasilających urządzenia elektryczne;
E.7(2)(3)1. wymienić zasady konserwacji urządzeń rozdzielczych;
E.7(2)(4)1. Wymienić zasady dotyczące montażu mechanicznego i elektrycznego aparatury zabezpieczającej i łączeniowej;

Materiał nauczania
<ol style="list-style-type: none">Sposoby wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej.<ul style="list-style-type: none">Elektrownie konwencjonalne (cieplne, jądrowe, wodne)elektrownie niekonwencjonalne (słoneczne, wiatrowe, hybrydowe na biomasę)Przesyłanie energii elektrycznejRodzaje zakłóceń występujących w sieciach elektrycznych niskiego napięcia (nn).Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki czasowo-prądowe, symbole graficzne aparatury zabezpieczającej, łączeniowej i sygnalizacyjnej montowanej w rozdzielnicach nn.<ul style="list-style-type: none">bezpieczniki topikowe,wyłączniki nadprądowe,rozłączniki izolacyjne,bezpiecznikowe rozłączniki izolacyjne,wyłączniki różnicowoprądowe,wyłączniki silnikowe i termiczne,ochronniki przeciwprzepięciowe, styczniki, przekaźnikiprzekaźniki czasowe,łączniki przyciskowe, lampki sygnalizacyjne, brzęczyki,sterowniki elektroniczne,wyłączniki, bezpieczniki mocy.Gniazda wtykowe i wtyki,Schematy elektryczne ideowe jednokreskowe, rozwinięte, montażowe.

- | |
|---|
| 6. Rozdzielnice i rozdzielnie niskiego napięcia.
7. Posługiwanie się katalogami aparatury nn.
8. Przewody i kable (klasyfikacja, budowa przewodów instalacyjnych, nawojowych, szynowych, kabli)
9. Zasady montażu i konserwacji aparatury zabezpieczeniowej i łączeniowej. |
|---|

2.2. Urządzenia elektryczne

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PKZ(E.a) (17)3. odczytywać parametry techniczne urządzeń na podstawie instrukcji obsługi i katalogów;
PKZ(E.a) (17)4. analizować pracę urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
E.7(1)(1)1. klasyfikować urządzenia elektryczne według parametrów technicznych;
E.7(1)(1)2. klasyfikować urządzenia elektryczne według zasady działania;
E.7(1)(1)3. klasyfikować urządzenia elektryczne ze względu na zastosowanie;
E.7(1)(1)4. klasyfikować urządzenia elektryczne ze względu na ochronę przeciwporażeniową;
E.7(1)(2)3. określać parametry techniczne urządzeń grzejnych;
E.7(1)(2)4. określać parametry techniczne urządzeń chłodniczych;
E.7(1)(2)5. określać parametry techniczne urządzeń dźwigowych;
E.7(1)(2)6. określać parametry techniczne urządzeń gospodarstwa domowego;
E.7(1)(3)3. rozróżniać parametry podzespołów urządzeń elektrycznych;
E.7(1)(4)2. rozpoznawać elementy urządzeń elektrycznych po ich wyglądzie;
E.7(1)(4)3. rozpoznawać urządzenia elektryczne po ich wyglądzie;
E.7(1)(5)1. rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane na obudowy urządzeń elektrycznych;
E.7(1)(5)2. rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w izolatorach;
E.7(1)(8)2. określać przeznaczenie urządzeń gospodarstwa domowego;
E.7(1)(8)3. określać przeznaczenie urządzeń grzejnych;
E.7(1)(8)4. określać przeznaczenie urządzeń dźwigowych;
E.7(1)(8)5. określać przeznaczenie akumulatorów i ogniw;
E.7(1)(9)2. określać funkcje podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych;
E.7(1)(10)3. sporządzać schematy ideowe i blokowe urządzeń elektrycznych;
E.7(2)(1)2. dobrać z katalogów części zamienne do urządzeń elektrycznych;
E.7(2)(3)2. wymienić zasady konserwacji urządzeń elektrycznych;

Materiał nauczania
1. Ogniwa, akumulatory.
2. Odnawialne źródła energii. <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązania konstrukcyjne baterii słonecznych, • parametry charakteryzujące urządzenie fotowoltaiczne, • regulatory ładowania i przetwornice napięcia, • wybrane układy połączeń fotoogniw.
3. Klasa energetyczna urządzeń
4. Grzejnictwo elektryczne (klasyfikacja, urządzenia elektrotermiczne domowe i przemysłowe, energooszczędne urządzenia grzejne).
5. Urządzenia dźwigowe (klasyfikacja, aparaty – zwalniaiki, chwytaki elektromagnetyczne, wyłączniki krańcowe, rozdzielnice dźwigowe, rezystory rozruchowe i regulacyjne).
6. Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne (klasyfikacja, agregaty chłodnicze).
7. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych: <ul style="list-style-type: none"> • ochrona podstawowa i dodatkowa, • klasy ochronności urządzeń elektrycznych.
8. Konserwacja urządzeń elektrycznych.

3. Program nauczania dla przedmiotu Układy sterowania i regulacji.

3.1. Układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia urządzeń elektrycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi
PKZ(E.a)(12)1. określić funkcje elementów układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(12)3. określić funkcje elementów układów sterowania pracą urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(12)5. określić funkcje elementów układów zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(12)7. określić funkcje układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(12)9. określić funkcje układów sterowania pracą urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(12)11. określić funkcje układów zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(17)1. posługiwać się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm przy doborze elementów i analizie układów sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.a)(17)3. posługiwać się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm przy doborze elementów i analizie układów zasilania urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.a)(17)5. posługiwać się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm przy doborze elementów i analizie układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.a)(18)1. wymienić programy komputerowe wspomagające projektowanie układów zasilania, sterowania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.a)(18)3. stosować programy komputerowe wspomagające analizę pracy układów zasilania, sterowania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.a)(18)5. stosować programy komputerowe wspomagające dobór elementów układów zasilania, sterowania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.c)(7)1. dokonać analizy pracy układów sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie schematów ideowych;
PKZ(E.c)(7)3. dokonać analizy pracy układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie schematów ideowych;
PKZ(E.c)(7)5. dokonać analizy pracy układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie schematów ideowych;
PKZ(E.c)(7)7. dokonać analizy pracy układów sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(7)9. dokonać analizy pracy układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(7)11. ocenić wyniki badań właściwości statycznych i dynamicznych układu regulacyjnego;
E.7(1)(6)1. rozpoznać elementy układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie wyglądu, oznaczenia, schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.7(1)(6)3. rozpoznać elementy układów sterowania pracą urządzeń elektrycznych na podstawie wyglądu, oznaczenia, schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.7(1)(6)5. rozpoznać elementy układów zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie wyglądu, oznaczenia, schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.7(1)(6)7. rozpoznać układy zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.7(1)(6)9. rozpoznać układy sterowania pracą urządzeń elektrycznych na podstawie schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.7(1)(6)11. rozpoznać układy zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie schematu blokowego, ideowego i montażowego;
E.24(1)(7)1. określić rodzaje zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
E.24(1)(7)3. rozpoznać zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;

E.24(1)(7)5. dobrać zabezpieczenia urządzeń elektrycznych;
E.24(1)(7)7. dobiera zabezpieczenia urządzeń energoelektronicznych.

Materiał nauczania
1. energoelektroniczne łączniki prądu stałego i przemiennego
2. jednofazowe i trójfazowe sterowniki prądu przemiennego
3. regulacja temperatury w urządzeniach grzewczych domowych i przemysłowych
4. regulacja temperatury w urządzeniach chłodniczych domowych i przemysłowych
5. sterowanie pieca akumulacyjnego
6. układy sterowania odbiorników oświetleniowych
7. automatyzacja w ogrzewnictwie i klimatyzacji
8. wentylacja i klimatyzacja przemysłowa
9. przekształtniki stosowane w urządzeniach powszechnego użytku.
10. zasilacze energoelektroniczne
11. przekształtniki używane do nagrzewania indukcyjnego i rezystancyjnego przekształtniki spawalnicze.
12. statyczne przerywacze prądu stałego.
13. bezprzewodowe systemy zasilania.
14. układy przekształtnikowe w instalacjach OZE
15. urządzenia energoelektroniczne w energetyce rozproszonej.
16. urządzenia sterowania i nadzoru w energetyce rozproszonej
17. układy systemu przesyłowego HVDC
18. obwody pomiarowe, sterownicze i sygnalizacyjne w układach automatyki zabezpieczeniowej
19. rodzaje elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
20. zabezpieczenia linii elektroenergetycznych, transformatorów
21. zasady doboru zabezpieczeń przed skutkami zwarć, przeciążeń i przepięć
22. programy komputerowe wspomagające projektowanie i symulację układów i urządzeń elektrycznych

4. Program nauczania dla przedmiotu Instalacje elektryczne

4.1. Elementy instalacji elektrycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.8(1)(1)1. rozróżniać przewody stosowane w instalacjach elektrycznych ze względu na budowę;
E.8(1)(1)2. rozróżniać przewody stosowane w instalacjach elektrycznych ze względu na materiał żyły;
E.8(1)(1)3. rozróżniać przewody stosowane w instalacjach elektrycznych ze względu na zastosowanie;
E.8(1)(1)4. określić budowę przewodu na podstawie symbolu;
E.8(1)(1)5. określić zastosowanie przewodu na podstawie symbolu;
E.8(1)(2)1. rozpoznawać sprzęt instalacyjny ze względu na budowę;
E.8(1)(2)2. rozpoznawać sprzęt instalacyjny ze względu na zastosowanie;
E.8(1)(2)3. rozpoznawać sprzęt instalacyjny ze względu na środowisko;
E.8(1)(2)4. rozpoznawać sprzęt instalacyjny ze względu na zasadę działania;
E.8(1)(3)1. rozpoznawać źródła światła ze względu na zasadę działania;
E.8(1)(3)2. rozpoznawać źródła światła ze względu na budowę;
E.8(1)(3)3. rozpoznawać źródła światła ze względu na zastosowanie;
E.8(1)(3)4. rozpoznawać oprawy oświetleniowe ze względu na budowę;
E.8(1)(3)5. rozpoznawać oprawy oświetleniowe ze względu na zastosowanie;
E.8(1)(3)6. rozpoznawać osprzęt oświetleniowy ze względu na działanie i zastosowanie;
E.8(1)(3)7. rozpoznawać oprawy oświetleniowe ze względu na zastosowanie;
E.8(1)(4)3. określać parametry techniczne sprzętu instalacyjnego;

E.8(1)(4)4. określać parametry techniczne źródeł światła;
E.8(1)(4)5. określać parametry techniczne opraw oświetleniowych;
E.8(1)(4)6. określać parametry techniczne przewodów;
E.8(1)(4)7. określać parametry techniczne osprzętu oświetleniowego;

Materiał nauczania
<p>1. Przewody instalacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i oznaczenia, • obciążalność przewodów elektrycznych, • zabezpieczanie przetężeniowe przewodów. <p>2. Łączniki instalacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje, • budowa, • schematy ideowe, symbole graficzne • zastosowanie. <p>3. Osprzęt instalacyjny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rury elektroinstalacyjne, • listwy elektroinstalacyjne, drabinki kablowe, • pudełka instalacyjne, listwy zaciskowe i złączki do przewodów. <p>4. Oświetlenie elektryczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje źródeł światła, • oprawy oświetleniowe, • oświetlenie awaryjne, • Solarne i hybrydowe oświetlenie uliczne.

4.2 Montowanie instalacji elektrycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.8(1)(4)1. określać parametry techniczne instalacji elektrycznych mieszkaniowych;
E.8(1)(4)2. określać parametry techniczne instalacji elektrycznych przemysłowych;
E.8(1)(5)1. określić zasady prowadzenia sieci zasilającej napowietrznej i kablowej;
E.8(1)(5)2. wymienić części składowe instalacji elektrycznych;
E.8(1)(5)3. wymienić sposoby wykonywania instalacji elektrycznych;
E.8(1)(5)4. określać zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach przemysłowych;
E.8(1)(5)5. określać zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych;
E.8(1)(6)1. sporządzać schematy instalacji oświetleniowych;
E.8(1)(6)2. sporządzać schematy instalacji obwodów gniazd wtyczkowych;
E.8(1)(6)3. określić zasady sporządzania schematów;
E.8(1)(7)1. określać zasady trasowania przebiegu przewodów na podstawie schematu;
E.8(1)(7)2. określać zasady przy rozmieszczaniu położenia sprzętu instalacyjnego na podstawie schematu;
E.8(1)(9)1. określać zasady wykonywania połączeń między podzespołami elektrycznymi według schematu ideowego i montażowego;
E.8(1)(11)1. Opisać sposób pomiaru napięcia, rezystancji i natężenia prądu w instalacjach elektrycznych;

Materiał nauczania
<p>1. Przesyłanie energii elektrycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • linie napowietrzne, • linie kablowe. <p>2. Części składowe instalacji elektrycznych:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • przyłącze, • złącze, • wewnętrzne linie zasilające, • rozdzielnica główna. <p>3. Schematy instalacji elektrycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plan budowlany, • schematy ideowe i montażowe. <p>4. Mieszkaniowe instalacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektryczne • domofonowe, • alarmowe, • „inteligentne”. <p>5. Przemysłowe instalacje elektryczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozdzielnice przemysłowe, • baterie kondensatorów, • przemysłowe aparaty elektryczne. <p>6. Instalacje specjalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w obiektach rolniczych, • na placach budowy, • w obiektach medycznych, • fotowoltaiczne (wytyczne montażowe, BHP przy montażu instalacji fotowoltaicznej)
--

5. Program nauczania dla przedmiotu Język obcy zawodowy

5.1. Informacja o sprzęcie i urządzeniach

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
JOZ(1)1. posłużyć się poprawnie kontekstem w zrozumieniu wypowiedzi z użyciem specjalistycznego słownictwa stosowanego w branży elektrycznej;
JOZ(2)2. posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywanie zadań zawodowych technika elektryka z zastosowaniem poprawnej terminologii związanej ze sprzętem i urządzeniami branży elektrycznej na podstawie komunikatów mówionych;
JOZ(3)1. przeczytać i przetłumaczyć na język obcy z zachowaniem podstawowych zasad gramatyki i ortografii teksty branżowe napisane w języku polskim (instrukcje obsługi, oferty handlowe, katalogi, oferty pracy);
JOZ(3)2. przeczytać i przetłumaczyć na język polski teksty branżowe napisane w języku obcym (instrukcje obsługi, oferty handlowe, katalogi, oferty pracy);
JOZ(4)4. sporządzić notatkę na temat wysłuchanego tekstu.
JOZ(5)1. dokonać analizy informacji zamieszczonych w obcojęzycznej dokumentacji urządzeń i sprzętu;
JOZ(5)2. skorzystać z obcojęzycznych zasobów Internetu związanych z tematyką zawodową;
JOZ(5)3. skorzystać z obcojęzycznych portali internetowych przy wyszukiwaniu ofert szkoleniowych;
JOZ(5)4. zgromadzić i przetłumaczyć poprawnie oferty szkoleniowe dla pracowników branży elektrycznej.

Materiał nauczania
1. Korespondencja zawodowa w języku obcym
2. Informacje zawarte w dokumentacji technicznej i instrukcjach obsługi
3. Źródła informacji o sprzęcie i urządzeniach
4. słownictwo związane z urządzeniami stosowanymi w instalacjach odnawialnych źródeł energii
5. wiedza o sprzęcie i urządzeniach w zasobach internetowych
6. oferty szkoleniowe

6. Program nauczania dla przedmiotu Izolacje budowlane - zajęcia praktyczne

Praktyka zawodowa w ramach realizacji podstawy programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk na podstawie autorskiego programu nauczania nr 21/12/ZTE realizowanego w Zespole Szkół Elektrycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego w Białymstoku. Wymiar praktyki zawodowej: 4 tygodnie (20 dni x 8h = 160h). Praktyki są organizowane w klasie 3. Uczniowie, uczestniczący w praktyce zawodowej mają już opanowane wiadomości i umiejętności (efekty kształcenia) z zakresu kwalifikacji E.7 Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktykę zawodową. Powinni oni więc nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy, po uprzednim uzgodnieniu programu praktyki.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne:

Uczniowie powinni odbywać praktykę zawodową w zakładach stanowiących potencjalnie ich przyszłe miejsca pracy. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi następujące rodzaje zakładów:

- produkujące energię, w tym z odnawialnych źródeł, zakłady energetyczne,
- zakłady produkujące urządzenia elektroenergetyczne, energoelektroniczne lub urządzenia powszechnego użytku,
- zakłady eksploatujące urządzenia elektroenergetyczne,
- zakłady wykonujące remonty maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zakłady wykonujące instalacje elektryczne, w tym fotowoltaiczne w obiektach budowlanych,
- zakłady usługowe naprawiające elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- placówki handlowe zajmujące się sprzedażą maszyn, urządzeń i sprzętu elektrycznego.

Przykłady przedsiębiorstw branżowych z naszego regionu, które potencjalnie mogłyby zaferować uczniom odbycie praktyki zawodowej:

- Automatyka-Pomiary-Sterowanie S.A., Białystok, ul. A. Mickiewicza 95 F
- BIATEL BIT Spółka Akcyjna., Białystok, ul. Ciołkowskiego 2/2A
- Centrum Informatyki "ZETO" S.A., Białystok, ul. Skorupska 9
- Coral Sp. J., Białystok, ul. Błękitna 1
- EKO ENERGA P. Szutkiewicz Sp. J, Białystok, ul. J. K. Branickiego 33
- Electrum sp. z o.o., Białystok, ul. Watykańska 13
- Elektrociepłownia Białystok S.A., Białystok, ul. Gen. Władysława Andersa 15
- Elektrokomplex Wojciech Jarmoc, Białystok, ul. Gdańska 10/9; Stanisławowo 14
- ETI Polam Sp. z o.o. , Pułtusk, ul. Gen. Władysława Andersa 15
- Instytut Energetyki – Zakł. Dośw. w Białymstoku, Białystok, ul. Św. Rocha 16
- Key Company Sp. z o. o., Białystok-Zaścianki, ul. Usługowa 4
- PHU OPTIMA PAWEŁ WYSZYŃSKI, 16-001 Kleosin-Białystok, ul. Zambrowska 18
- FOTOWOLTAIKA I POMPY CIEPŁA - STUDIO PROJEKT, ul. Marczukowska 2b lok. 110, 15-724 Białystok
- EKO-ENERGO, ul. W. Witosa 11; 17-100 Bielsk Podlaski
- Zielona Firma Sp. z o.o., ul. Gen. Wł. Andersa 38; 15-113 Białystok
- PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o. o., Białystok, ul. Elektryczna 13
- P.W. Corpig Alicja Meteńko, Białystok, ul. Ciołkowskiego 159
- ZPHU "Jobimet", Zaścianki, ul. Usługowa 15
- AC Spółka Akcyjna, Białystok, ul.42 Pułku Piechoty 50
- Plum Sp. z o.o., Kleosin, Ignatki 27A
- Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "EDMA", Zaścianki, ul. Usługowa 15
- ELAM, Białystok, ul. Gdańska 12
- Pionier Elektryk, Zastawie I 17 Choroszcz
- TARE Sp. z o.o., ul. Składowa 12 lok. 211; 15-399 Białystok
- h e l i o FOMAS Tomasz Zdanowski , l. Skorupska 32/1 lok. 44, 15-048 Białystok

Materiał nauczania:

- Przepisy BHP obowiązujące w Firmie.
- Zapoznanie z systemem ochrony przeciwpożarowej zastosowanym w wybranej firmie.

- Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy.
- Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania.
- Zapoznanie ze strukturą poziomą i pionową wybranej firmy oraz zasadami jej funkcjonowania.
- Zapoznanie z otoczeniem rynkowym firmy oraz jej pozycją rynkową.
- Zapoznanie z działaniami marketingowymi firmy oraz analiza skuteczności tych działań.
- Organizacja pracy, komunikacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa.
- Organizacja stanowiska pracy oraz czynności związanych z realizacją zadania.
- Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych).
- Schematy, katalogi, normy stanowiące podstawę dokumentacji technicznej zakładu.
- Analiza przebiegu pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz pomiarów.
- Dobieranie narzędzi i wykonywanie montażu mechanicznego i prac instalacyjnych na podstawie schematów montażowych.
- Wykonywanie montażu elektrycznego elementów i układów elektrycznych i elektronicznych oraz instalacji elektrycznych w oparciu o schematy elektryczne.
- Dobieranie mierników i wykonywanie pomiarów parametrów elektrycznych elementów, układów, urządzeń i instalacji elektrycznych.
- Sporządzanie dokumentacji z wykonywanych prac (np. wpisy w dzienniku praktyk)

Wszystkie opisane zagadnienia powinny być realizowane w zależności od profilu prowadzonej działalności przedsiębiorstwa, w którym realizowana będzie praktyka zawodowa. W trakcie realizacji programu praktyki brane będą pod uwagę procedury i zasady pracy obowiązujące w zakładzie oraz na tematyka programowa związana z planowaniem, organizacją pracy oraz sposobami wykonywania zadań. W trakcie praktyki uczniowie będą uczestniczyli w zajęciach szkoleniowych prowadzonych przez pracowników zakładu pracy. Powyższy materiał nauczania w ramach praktyki może być modyfikowany stosownie do możliwości realizacji w zakładzie, w którym uczniowie odbywają praktykę.

Uszczegółowione efekty kształcenia. Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:
BHP (1).1. określić i przewidywać główne zagrożenia pożarowe na stanowisku pracy i jego otoczeniu;
BHP (1)2 scharakteryzować gamę stosowanych środków przeciwpożarowych na stanowisku pracy i jego otoczeniu;
BHP(4)1. wykonywać pracę w sposób zapewniający bezpieczeństwo swoje, współpracowników oraz mienia i środowiska;
BHP(5)1. określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(7)1. przygotować swoje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami;
BHP(8)1. stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP(9)1. przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
PDG(4) rozróżniać przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
PDG(5)1. Określić organizację i główne obszary działalności wybranej firmy;
PKZ(E.a)(9)1.wykonać prace montażowe i instalacyjne w oparciu o schematy montażowe;
PKZ(E.a)(10)1. dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(13)1. wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
PKZ(E.a)(14)1. dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;
PKZ(E.a)(15)1. wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;
PKZ(E.a)(17)1. posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych;
PKZ(E.c)(4) dobierać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
PKZ(E.c)(5) określać wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(7) analizować pracę układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów
PKZ(E.c)(8)1. sporządzić dokumentację z wykonywanych prac;
KPS(1) przestrzegać zasad kultury i etyki;
KPS(2) być kreatywnym i konsekwentnym w realizacji zadań;
KPS(3) przewidywać skutki podejmowanych działań;
KPS(4) być otwartym na zmiany;
KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe;
KPS(7) Przestrzegać tajemnicy zawodowej;
KPS(8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(9) negocjować warunki porozumień;
KPS(10) współpracować w zespole;
OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami;

Przykładowe planowane zadania:

Zadania przydzielane uczniowi na bieżąco w zależności od potrzeb działu (zespołu), na którym uczeń realizuje praktykę oraz od profilu działalności branżowej Firmy. Zadania te powinny być zbieżne z efektami kształcenia właściwymi dla zawodu TECHNIK ELEKTRYK.

Środki dydaktyczne:

Dokumentacje techniczne związane ze specyfiką prowadzonej działalności gospodarczej przedsiębiorstwa, czasopisma branżowe, katalogi, Polskie Normy, zakładowe przepisy BHP, narzędzia specjalistyczne, akcesoria i sprzęt elektryczny.

Zalecane metody dydaktyczne:

Zajęcia powinny odbywać się metodą ćwiczeń praktycznych oraz metodą problemową. Przed wykonywaniem zadań zawodowych przez uczniów opiekun praktyki zawodowej powinien przeprowadzić instruktaż i zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp.

Formy organizacyjne:

W zależności od potrzeb, uczniowie powinni pracować w niewielkich grupach (2-u, 3-y osobowych), lub indywidualnie, pod ścisłym nadzorem doświadczonego pracownika firmy. W czasie odbywania praktyki uczeń ma obowiązek prowadzenia „dziennika praktyki”, w którym zapisuje codzienne czynności i spostrzeżenia potwierdzane przez opiekuna praktyki.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia:

- Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia na praktyce zawodowej dokonuje opiekun praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez praktykanta podczas realizacji zadań oraz po konsultacji z pracownikami bezpośrednio nadzorującymi pracę praktykanta.

Ocena osiągnięć praktykanta powinna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplina, punktualność
- samodzielność pracy,

- organizacja stanowiska pracy oraz sposób wykonania pracy
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Na zakończenie praktyki opiekun zobowiązany jest wystawić opinię o pracy i postępach ucznia. Ocena z praktyki zawodowej powinna być zgodna ze szkolnym systemem oceniania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- Praktykanci powinni wykonywać czynności odpowiadające ich przygotowaniu merytorycznemu oraz możliwościom i zdolnościom manualnym.

V. Zadania zawodowe dla zawodu Technik elektryk ze specjalnością: integracja systemów energetycznych w urządzeniach energii odnawialnej

ZADANIA TECHNOLOGICZNE (ZT)
1. Wykonywanie różnego typu instalacji elektrycznych na budowach, w budynkach od przyłączy: kucie bruzd w ścianach, przebijanie otworów w stropach, układanie i łączenie przewodów zgodnie z dokumentacją techniczną
<ul style="list-style-type: none"> • Wykonuje ręczne i mechaniczne kucie bruzd dla przewodów wtynkowych i rur • Wykonuje ręczne i mechaniczne przebijanie otworów w ścianach i stropach • Wykonuje ślepe otwory • Wykonuje montaż na gips, cement puszek podtynkowych i wylotowych • Wykonuje montaż aparatów elektrycznych • Wykonuje montaż opraw oświetleniowych • Wykonuje montaż przewodów po wierzchu: bez osłony, w osłonie i w korytkach instalacyjnych • Wykonuje montaż przewodów pod tynkiem, w tynku, podłodze lub stropie • Wykonuje połączeń przewodów przez: łączenie mechaniczne lutowanie, spawanie lub spajanie • Posługuje się prostą dokumentacją techniczną maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznej
2. Wykonywanie prac konserwacyjno-remontowych instalacji elektrycznych, a także dobieranie odpowiednich przekrojów i typów przewodów przy przebudowie instalacji, instalowaniu dodatkowych punktów zasilania odbiorników typu oświetleniowego i siłowego
<ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się prostą dokumentacją techniczną instalacji elektrycznej • Stosuje normy i przepisy z zakresu budowy i eksploatacji instalacji elektrycznej • Dobiera narzędzia do wykonania instalacji elektrycznej • Wykonuje połączenia układów elektrycznych, elektrotechnicznych i mechanicznych • Posługuje się aparaturą pomiarową przy pomiarach parametrów maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych • Sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej
3. Diagnozowanie stanu technicznego instalacji na podstawie oględzin i pomiarów elektrycznych stanu izolacji, rezystancji liniowych oraz skuteczności pracy przewodu neutralnego w punktach zasilania urządzeń elektrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się prostą dokumentacją techniczno-ruchową instalacji elektrycznej • Wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznej • Szacuje wartości wielkości mierzonych w stosunku do parametrów znamionowych elementów instalacji • Wykonuje proste obliczenia w obwodach prądu przemiennego • Rozpoznaje zagrożenia eksploatacyjne w instalacjach elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów parametrów instalacji
4. Diagnozowanie, wyszukiwanie i wykrywanie uszkodzeń instalacji elektrycznych oraz dobieranie odpowiednich zabezpieczeń w obwodach oświetleniowych i siłowych
<ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się prostą dokumentacją techniczno-ruchową maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznej • Posługuje się aparaturą kontrolno-pomiarową • Stosuje normy i przepisy z zakresu budowy i eksploatacji instalacji elektrycznej • Lokalizuje typowe uszkodzenia na podstawie oględzin i pomiarów parametrów instalacji • Rozpoznaje i klasyfikuje aparaty elektryczne • Dobiera zabezpieczenia przed skutkami zwarć i przeciążeń
5. Montowanie ruchomych instalacji jedno- i trójfazowych
<ul style="list-style-type: none"> • Czyta schematy instalacji elektrycznej • Posługuje się narzędziami elektromonterskimi • Montuje rozdzielnice przeznaczonych do zasilania odbiorników ruchomych • Stosuje środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim • Posługuje się aparaturą kontrolno-pomiarową • Wykonuje połączenia elementów elektrycznych i mechanicznych
6. Montowanie rozdzielnic niskiego napięcia, tablic rozdzielczych oraz liczników energii elektrycznej

• Wykonuje prace instalacyjne oraz montażowe rozdzielnic niskiego napięcia
• Montuje urządzenia rozdzielcze, pomiarowe i zabezpieczające
• Montuje różnowymiarowe tablice rozdzielcze o podstawie bakelitowej czy blachy stalowej
• Wykonuje pomiary wielkości elektrycznych
• Wykonuje prace ślusarskie przy montażu tablic
• Eksploatuje środki ochrony przeciwporażeniowej
7. Montowanie oraz instalowanie różnego typu opraw oświetleniowych oraz ich konserwacja
• Posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową
• Montuje i instaluje źródła światła ciepłe i wyładowcze
• Posługuje się przenośnymi przyrządami pomiarowymi
• Posługuje się narzędziami monterskimi
• Diagnostyka stanu technicznego instalacji na podstawie oględzin i pomiarów elektrycznych
• Lokalizuje uszkodzenia w instalacjach oświetleniowych
8. Diagnostyka, wyszukiwanie i wykrywanie uszkodzeń silników elektrycznych oraz przeprowadzanie okresowych zabiegów konserwacyjnych
• Stosuje normy i przepisy z zakresu budowy i eksploatacji silników elektrycznych
• Rozpoznaje stan techniczny silników na podstawie oględzin i pomiarów wielkości elektrycznych
• Wykonuje prace montażowe, eksploatacyjne i konserwacyjne silników elektrycznych
• Obsługuje mierniki elektryczne do pomiaru podstawowych parametrów silników
9. Wykonywanie pomiarów diagnostycznych instalacji elektrycznych oraz rezystancji uziemień
• Obsługuje przyrządy pomiarowe do badania instalacji elektrycznej
• Stosuje normy i przepisy z zakresu budowy i eksploatacji obiektów budowlanych
• Dobiera odpowiednie metody pomiarowe
• Ocenia skuteczność działania instalacji elektrycznej na podstawie pomiarów jej parametrów
10. Instalowanie lub demontowanie prostych, nieprzenośnych urządzeń elektrycznych małej i średniej mocy
• Posługuje się dokumentacją techniczną do wykonywania i użytkowania układów oraz urządzeń elektrycznych
• Montuje i testuje moduły urządzeń elektrycznych
• Dokonuje typowych pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w układach i urządzeniach elektrycznych
• Sprawdza działanie i współdziałanie mechanizmów i podzespołów w urządzeniach elektrycznych
• Wykonuje demontaż na prostych układach elektrycznych
• Instaluje urządzenia elektryczne
• Posługuje się podstawowymi narzędziami monterskimi
11. Projektowanie i diagnostyka układów i urządzeń elektrycznych z wykorzystaniem techniki komputerowej.
• Projektuje proste układy instalacji fotowoltaicznych z wykorzystaniem techniki komputerowej
• Odczytuje i posługuje się schematami ideowymi, blokowymi i montażowymi
12. Dobieranie, montowanie, demontowanie, instalowanie i obsługa maszyn, instalacji i urządzeń elektrycznych
• Dobiera elementy składowe i podzespoły urządzeń elektrycznych (K-1).
• Dobiera, montuje, demontuje i instaluje maszyny i urządzenia elektryczne
13. Instalowanie, użytkowanie i obsługa układów energoelektronicznych.
• Montuje, demontuje i uruchamia podzespoły obwodu głównego w urządzeniu energoelektronicznym
• Uruchamia i testuje elementy i układy elektryczne
14. Stosowanie skutecznej ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć, przeciążeń i przepięć oraz ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
• Dobiera i stosuje środki ochrony przeciwporażeniowej dla typowych sytuacji
• Dobiera zabezpieczenia urządzeń elektrycznych
• Dobiera zabezpieczenie zapewniające skuteczność ochrony przez szybkie
• samoczynne wyłączenie zasilania
• Rozpoznaje klasę ochronności urządzenia elektrycznego
• Rozpoznaje zastosowany środek ochrony przeciwporażeniowej na schemacie
15. Dobieranie, instalowanie i sprawdzanie środków ochrony przeciwporażeniowej.

<ul style="list-style-type: none"> • Ocenia stopień zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym
16. Wykonywanie badań i kontroli urządzeń elektrycznych w procesie produkcji oraz eksploatacji
<ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się przyrządami pomiarowymi • Wykonuje przeglądy i konserwacje maszyn i urządzeń elektrycznych • Lokalizuje uszkodzenia i wykonuje podstawowe naprawy maszyn i urządzeń elektrycznych
17. Diagnostowanie stanu elementów, układów i urządzeń elektrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • Szacuje błędy pomiarowe wielkości elektrycznych • Testuje elementy i urządzenia elektryczne przy pomocy narzędzi pomiarowych i programowych
ZADANIA ORGANIZACYJNE (ZO)
1. Organizowanie własnego stanowiska pracy z uwzględnieniem przepisów bhp, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz zasad ergonomii - ZO
<ul style="list-style-type: none"> • Organizuje pracę na swoim stanowisku pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii • Przestrzega zasad bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska na stanowisku pracy • Planuje czas pracy potrzebny na wykonanie powierzonego zadania • Rozpoznaje i przewiduje zagrożenia bezpieczeństwa człowieka w środowisku pracy oraz wskazuje sposoby ich usunięcia • Wskazuje konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp podczas wykonywania zadań zawodowych • Dobiera środki ochrony indywidualnej w zależności od prowadzonych prac • Reaguje w przypadku zagrożenia pożarowego, zgodnie z instrukcją przeciwpożarową • Stosuje podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska • Korzysta ze środków ochrony osobistej
2. Oznakowanie miejsc niebezpiecznych z uwagi na zagrożenie porażeniowe
<ul style="list-style-type: none"> • Identyfikuje miejsca o potencjalnym zagrożeniu prądem • Zna przepisy prawa energetycznego • Przestrzega zasad bhp, ochrony przeciwporażeniowej i ochrony środowiska pracy
3. Kontrola wykonanej pracy - ZO
<ul style="list-style-type: none"> • Lokalizuje nieprawidłowości w wykonanej pracy • Wyciąga wnioski z obserwacji i pomiarów wykonanych • Eliminuje ewentualne usterki wykonanej pracy

VI. Program stażu dostosowany do Dualnego Systemu Kształcenia

Staż realizowany w firmach elektrycznych zajmujących się instalacji fotowoltaicznych.

Projektowanie i dobór urządzeń fotowoltaicznych	20 godz.
Programy wykorzystywane do wspomagania projektowania systemów fotowoltaicznych - ZO	1 godz.
Symulacje komputerowe - analiza wpływu zacinienia i tworzenie raportu z symulacji komputerowych oraz wizualizacji działania modeli instalacji fotowoltaicznych - ZT	5 godz.
Tworzenie dokumentacji technicznej mikro-instalacji fotowoltaicznych- ZO	2 godz.
Dobór inwerterów do współpracy z modułami fotowoltaicznymi - ZT	3 godz.
Dobór zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i przeciwporażeniowych w instalacjach fotowoltaicznych -ZT	3 godz.
Integracja instalacji fotowoltaicznych z siecią dystrybucyjną energii elektrycznej - ZT	5 godz.
Analiza uwarunkowań technicznych, ekonomicznych i środowiskowych budowy instalacji fotowoltaicznych - ZO	1 godz.
Montaż i uruchamianie urządzeń instalacji fotowoltaicznej	20 godz.
Organizacja stanowiska montażu instalacji fotowoltaicznych, w tym komponenty instalacji, z uwzględnieniem przepisów bhp, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz zasad ergonomii- ZO	1 godz.
Dokumentacja techniczna procesu montażu. Przygotowanie elementów i podzespołów do montażu- ZT	2 godz.
Montaż mechaniczny i elektryczny podzespołów i urządzeń, techniki montażu - ZT	10 godz.
Konfiguracja urządzeń i pierwsze uruchomienie systemu -ZT	5 godz.
Kontrola wykonanych prac - ZO	2 godz.
razem	40 godz.