

**SCHEMAT**  
**DZIAŁAŃ WDROŻENIA KSZTAŁCENIA**  
**MODUŁOWEGO**  
**dla zawodu ELEKRYK / TECHNIK ELEKTRYK**

Zespół Szkół Mechaniczno-Elektrycznych w Żywcu

Elmontaż Sp. z O.O. Żywiec

Publikacja powstała w ramach Projektu „Firma bliżej szkoły” RPSL.11.02.03-24-02C4/16  
Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego 2014-2020.  
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.  
Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Elmontaż Sp. z o.o  
Żywiec 2017  
ELMONTAŻ Sp. z o. o.  
ul. Ks. Pr. St. Słonki 54  
34-300 Żywiec,  
<http://www.elmontaz.pl>

## SPIS TREŚCI

1. ZAŁOŻENIA I CELE KSZTAŁCENIA MODUŁOWEGO - MES.....	3
2. PODSTAWY PRAWNE MODERNIZACJI, NARZĘDZIA WDROŻENIA MES .....	4
3. AUDYT ZSME W ZAKRESIE MES.....	5
3.1. Wykorzystanie multimediiów w kształceniu modułowym	
4. AUDYT FIRMY ELMONTAŻ W ZAKRESIE MES.....	7
4.1. Warunki kształcenia elektryków	

## 1. ZAŁOŻENIA I CELE KSZTAŁCENIA MODUŁOWEGO - MES

Opracowanie obejmuje analizę możliwości tworzenia wspólnych rozwiązań Elmontaż/ZSME modernizacji kształcenia zawodowego na lokalnym rynku, w Żywcu. Dzięki współpracy Firmy i Szkoły powstaje efekt synergii – przygotowanie młodzieży do pracy zawodowej w zakresie lepszym niż jest to możliwe do uzyskania przy działaniach indywidualnych instytucji. W zawodowej oświacie dorosłych kształcenie modułowe traktowane jest jako środek przeciwdziałający bezrobociu. Kursy oparte o moduły pozwalają na szybkie przekwalifikowanie pracowników lub aktualizację posiadanych umiejętności do poziomu, jaki wyznacza rozwój techniki, technologii produkcji czy usług.

Kształcenie modułowe (Module of Employable Skills: MES) – oferuje najlepsze powiązanie między treścią programu nauczania a treścią pracy zawodowej. Jest strategią dydaktyczną, w której treści kształcenia podzielone są na jednostki modułowe, w przeciwieństwie do tradycyjnego kształcenia zawodowego, gdzie występuje podział na przedmioty. Jednostka modułowa stanowi samodzielny wycinek pracy, który nie powinien podlegać dalszym podziałom. Jednostki modułowe mogą łączyć się w moduły. Istotną cechą kształcenia modułowego jest brak oddzielenia teorii od praktyki. W kształceniu modułowym niezwykle istotne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, dominować powinny: metoda projektów czy ćwiczeń praktycznych. Zajęcia modułowe muszą być zorganizowane w sposób umożliwiający zarówno kształtowanie umiejętności praktycznych, jak również samodzielne gromadzenia i przetwarzanie informacji istotnych dla procesu kształcenia.

Moduł umiejętności zawodowych stanowi specyfikację pracy wyrażoną w formie jednostek modułowych (zadań zawodowych) - logicznie uzasadnionych części pracy. Analiza zadań zawodowych daje w efekcie identyfikację etapów pracy i odpowiadających im umiejętności praktycznych, poznawczych oraz wymaganych postaw zawodowych. Założenia MES stanowią punkt wyjścia do tworzenia programu szkolenia zawodowego. Podstawowy problem stanowi odpowiedź na pytanie: jak nauczyć umiejętności określonych w jednostce modułowej? Aby rozwiązać tą kwestię, konieczne jest przeprowadzenie analizy poszczególnych etapów pracy w kategoriach umiejętności koniecznych do ich wykonania. Zadanie zawodowe wymaga oddziaływania pracownika na takie elementy jak: narzędzia, wyposażenie, współpracownicy, klienci, informacje, dane, wydarzenia, warunki, środowisko itp.

## 2. PODSTAWY PRAWNE MODERNIZACJI I NARZĘDZIA WDROŻENIA MES

1. Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2016 r. poz. 1943, 1954, 1985 i 2169 oraz z 2017 r. poz. 60, 949 i 1292),
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. - Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 60),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. - Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 59),
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 sierpnia 2017 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz.U. z 2017 r. poz. 1644),
5. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1632),
6. Rozporządzenie rady ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie przygotowania zawodowego młodocianych i ich wynagradzania (Dz.U. z 2014 r. poz. 262).

Narzędzia wypracowane w innowacyjnym w projekcie POKL 2007-2013 „INNOWACJE EDUKACYJNE – program testowania i wdrażania nowych metod modernizacji oferty kształcenia zawodowego w woj. podlaskim” stanowią bazę do tworzenia wspólnych rozwiązań Elmontaż/ZSME:

1. Ankieta wydzielająca moduły MES - narzędzie badawcze określające moduły zawodowe (zadania zawodowe) dla zawodu technik elektryk.
2. Program szkolenia Nauczycieli Praktycznej Nauki Zawodu z MES - narzędzie edukacyjne kierowane do nauczycieli praktycznej nauki zawodu.
3. Rekomendacje do programów nauczania i pracy z uczniem MES - narzędzie strategiczne modernizacji oferty edukacyjnej.
4. Ankieta audytu szkoły w zakresie MES - narzędzie badawcze oceniające kompetencje Kadr Dydaktyczno-Administracyjnych do realizacji zajęć edukacyjnych z zastosowaniem MES.
5. Karta potrzeb szkoleniowych nauczycieli z MES - narzędzie edukacyjne umożliwiające przygotowanie Kadr do MES.
6. Program szkolenia Kadr z MES - narzędzie strategiczne w procesie modernizacji oferty edukacyjnej szkoły na poziomie organizacji, placówki edukacyjnej.
7. Program spotkań lokalnej koalicji na rzecz MES - narzędzie badawcze określające potrzeby wszystkich uczestników lokalnej współpracy firma/szkoła.
8. Karta potrzeb lokalnej koalicji na rzecz MES - narzędzie edukacyjne przygotowujące uczestników lokalnej koalicji do wypracowania wspólnej strategii współpracy na rzecz MES.
9. Strategia działania lokalnej koalicji na rzecz MES - narzędzie strategiczne określające wspólne cele i plan działań, projektów związanych z wdrożeniem MES w lokalną współpracę szkoły z otoczeniem.

### 3. AUDYT ZESPOŁU SZKÓŁ MECHANICZNO-ELEKTRYCZNYCH W ZAKRESIE MES

Na poziomie Szkoły wykorzystano narzędzia wypracowane w innowacyjnym w projekcie POKL 2007-2013 „INNOWACJE EDUKACYJNE – program testowania i wdrażania nowych metod modernizacji oferty kształcenia zawodowego w woj. podlaskim”:

**Ankieta audytu szkoły w zakresie MES** - narzędzie badawcze oceniające szkołę pod kątem barier i potencjałów związanych z wdrożeniem, w tym kompetencje Kadr Dydaktyczno-Administracyjnych do realizacji zajęć edukacyjnych z zastosowaniem MES.

Na podstawie pytań ankietowych oceniono różne aspekty kształcenia zawodowego:

#### Sekcja 1 „Uczeń”

- 1.1. **Kształcenie zawodowe** – dopasowanie do potrzeb rynku pracy, przygotowanie do egzaminu zawodowego, ilość zajęć praktycznych, przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych, cena możliwości wykorzystania MES, w którym materiał nauczania byłby podzielony na zadania zawodowe zakończone egzaminami częściowymi.
- 1.2. **Zaplecze dydaktyczne** – mocne / słabe strony pracowni zawodowych, czy występuje łączenie teorii i ćwiczeń praktycznych, formy prowadzenia zajęć zawodowych – wykład, praca w grupach.
- 1.3. **Współpraca szkoły z pracodawcami** – formy współpracy, ocena praktyk zawodowych, problemy w realizacji praktyk.

Uczniowie wskazywali na:

- zbyt małą ilość zajęć praktycznych realizowanych w szkole, brak w kształceniu praktycznym pełnego dostosowania do zadań zawodowych i do oczekiwań rynku pracy;
- często przestarzałe wyposażenie pracowni zawodowych, które powoduje, iż główną formą prowadzenia zajęć laboratoryjnych jest wykład i praca w dużych grupach;
- jako główną formę współpracy z pracodawcami wskazano 4 tygodniowe praktyki zawodowe w 3 klasie technikum, ograniczony czas praktyk skutkowało wykonywaniem prostych czynności zawodowych;
- zdecydowana większość ankietowanych pozytywnie oceniła egzaminy częściowe realizowane na podstawie materiału dotyczącego zadań zawodowych;

Uczniowie ocenili przygotowanie Szkoły do wdrożenia modułowego systemu kształcenia jako - częściowe. Główną przeszkodę stanowi jakość kształcenia praktycznego.

#### Sekcja 2 „Nauczyciel”

- 2.1. Doświadczenie w nauczaniu - łączenie teorii z ćwiczeniami praktycznymi, stosowane formy prowadzenia zajęć.
- 2.2. Doskonalenie zawodowe - oczekiwane formy doskonalenia potrzebne do wdrożenia kształcenie modułowe.
- 2.3. Pozytywne strony / Obawy dotyczące wprowadzenia kształcenia modułowego do szkoły.
- 2.4. Ocena możliwości wykorzystania MES, w którym materiał nauczania byłby podzielony na zadania zawodowe zakończone egzaminami częściowymi.

Nauczyciele, po wprowadzeniu kształcenia modułowego w szkole, wskazywali na:

- lepsze przygotowanie uczniów do zdawania egzaminów częściowych potwierdzających kwalifikacje zawodowe zgodnie z zadaniami zawodowymi;
- uporządkowanie wiedzy ułatwiające uczniom zdobycie i zrozumienie odpowiedniej partii materiału;
- początkowe problemy z materiałami dydaktycznymi dla uczniów, szczególnie do realizacji kształcenia praktycznego;

- zwiększenie szans uczniów na rynku pracy przez zdobywanie certyfikatów potwierdzających posiadane wiadomości i umiejętności.

Nauczyciele ocenili przygotowanie Szkoły do wdrożenia modułowego systemu kształcenia jako częściowe. Główną przeszkodę stanowi jakość wyposażenia technicznego pracowni zawodowych.

### **Sekcja 3 „Dyrekcja”**

- 3.1. Pozytywne strony realizacji kształcenia modułowego;
- 3.2. Przeszkody techniczne;
- 3.3. Problemy organizacyjne;
- 3.4. Przeszkody dydaktyczne.

Dyrekcja oceniła przygotowanie Szkoły do wdrożenia modułowego systemu kształcenia jako częściowe. Główną zaletą jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, równoczesne kształtowanie umiejętności praktycznych i dostarczanie wiedzy teoretycznej.

Główną przeszkodę stanowi brak nowoczesnego wyposażenia pracowni zawodowych oraz wzrost kosztów osobowych realizacji zajęć - zajęcia teoretyczne i praktyczne muszą być realizowane w małych grupach.

Przed wdrożeniem modernizacji oferty edukacyjnej szkoły z zastosowaniem MES należy przygotować Kadre Dydaktyczno-Administracyjną stosując narzędzia:

- kartę potrzeb szkoleniowych MES;
- program szkolenia kadry dydaktyczno-administracyjnej z MES.

### **3.1. Wykorzystanie multimediów w kształceniu modułowym**

Istotą kształcenia modułowego jest łączenie kształcenia teoretycznego i praktycznego. Efektywność nauczania trudnych zagadnień technicznych elektryków, można zwiększyć stosując nowoczesne pomoce multimedialne oraz e-learning. Wskazana jest hybrydowa realizacja zajęć - łączenie treści multimedialnych, e-learningu z tradycyjnymi metodami w laboratorium.

- Multimedia wpływają na uatrakcyjnienie procesu uczenia się, zwiększają zaangażowanie uczniów.
- Materiały multimedialne umieszczone w szkoleniu powinny być spójne z jego treścią oraz wynikać z założeń dydaktycznych.
- Zastosowanie grafiki komputerowej i elementów interakcyjnych w postaci ćwiczeń znacznie ułatwia zapamiętywanie informacji i zwiększa efektywność nauki.
- Testy i ćwiczenia dają możliwość monitorowania pracy uczniów i ich aktywności, a jednocześnie mogą być dogodnym narzędziem samooceny ucznia.
- Animacje i symulacje umieszczone w kursach obsługi ułatwiają szybkie nabycie umiejętności używania programu narzędziowego.
- Połączenie multimedialnych form przekazywania treści z ćwiczeniami i testami sprawdzającymi na platformie zdalnej edukacji powoduje zwiększenie skuteczności nauczania.
- Zastosowanie multimediów związane jest z zasadą pogłębienia, która postuluje usunięcie z procesu nauczania operowania słownictwem dotyczącym przedmiotu (lub zjawiska) przed jego poznaniem - zdobywania wiedzy poprzez bezpośrednie poznawanie rzeczy i zjawisk poprzez symulacje udostępnione na platformie.

Przygotowanie ZSME w zakresie pomocy multimedialnych do kształcenia w zawodach elektrycznych oraz e-learningu:

Na zajęciach pracowni elektrycznej wykorzystywane są dwa stanowiska doświadczalne oraz trzy kursy multimedialne z podstaw elektrotechniki Uni Train: Technika prądu przemiennego, Technika prądu trójfazowego, Transformatory trójfazowe. Pomoce zakupiono ze środków Projektu RPO WSL – wsparcie szkolnictwa zawodowego. Zakres tematyczny kursów dotyczy niewielkiego wycinka treści kształcenia elektryków, ilość stanowisk doświadczalnych jest niewystarczająca do efektywnej realizacji zajęć w grupie szkoleniowej.

Dostępny w Szkole sprzęt komputerowy (około 200 szt.) w 70% pochodzi z lat 2005 – 2010, parametry komputerów są zbyt niskie do efektywnej pracy z kursami multimedialnymi.

Szkoła posiada szybkie łącze internetowe (światłowód 100 Mb/s) oraz doświadczonych nauczycieli przygotowanych do realizacji e-learningu oraz wykorzystania technik komputerowych, prowadzone są kursy zawodowe (sieci komputerowe, automatyka) Akademii Cisco.

W celu utworzenia skutecznego środowiska nauczania należy wdrożyć profesjonalną platformę edukacyjną online oraz doposażyć pracownie zawodowe w pomoce multimedialne i nowoczesne komputery.

#### **4. AUDYT FIRMY ELMONTAŻ W ZAKRESIE MES**

Na poziomie Firmy wykorzystano narzędzia wypracowane w innowacyjnym w projekcie POKL 2007-2013 „INNOWACJE EDUKACYJNE – program testowania i wdrażania nowych metod modernizacji oferty kształcenia zawodowego w woj. podlaskim” - Ankieta wydzielająca moduły MES - narzędzie badawcze określające moduły zawodowe (zadania zawodowe) dla specjalizacji zawodzie technik elektryk oraz narzędzia badawcze, edukacyjne i strategiczne określające wspólne cele oraz plan działań lokalnej koalicji Firma/Szkoła działającej na rzecz edukacji zawodowej.

Specjalizacja zawodowa: zdobywanie wiedzy i umiejętności (teoretycznych i praktycznych), biegłości w wąskiej dziedzinie w danym zawodzie.

Moduł umiejętności zawodowych: specyfikacja pracy wyrażona w formie jednostek modułowych (zadań zawodowych) - określa czynności wykonywane na stanowisku pracy.

Wydzielono moduły specjalizacji „Montaż, uruchamianie i eksploatacja linii kablowych oraz napowietrznych”:

- Montaż, uruchamianie i eksploatacja linii kablowych
- Montaż, uruchamianie i eksploatacja linii napowietrznych

Każdy moduł stanowi specyfikację czynności na typowym stanowisku pracy w Firmie Elmontaż.

Absolwent, który zrealizował moduły specjalizacji, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) wykonywania i uruchamiania linii kablowych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) wykonywania i uruchamiania linii napowietrznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 3) eksploataowania instalacji z liniami kablowymi;
- 4) eksploataowania instalacji z liniami napowietrznymi.

W celu przygotowania ucznia do wykonywania zadań zawodowych należy uwzględnić warunki osiągania efektów kształcenia przez elektryków - opracowane na podstawie doświadczeń szkoleniowych pracowników w Firmie Elmontaż.



#### 4.1. Warunki kształcenia elektryków

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

##### **Cele i zadania edukacji zawodowej elektryków**

Edukacja zawodowa elektryków wymaga nieustannego dostosowywania do zmian technologicznych i prawnych. Pracodawcy zależy, aby zarówno wytwarzanie dóbr, jak i świadczenie usług było na jak najwyższym poziomie. Daje to możliwość konkurencyjności i utrzymania racjonalnej liczby miejsc pracy.

Pracodawca jest coraz bardziej zainteresowany, aby szkolenie przynosiło oczekiwany przez niego skutek, a nie było tylko spełnieniem wymagań przepisów.

Nieatrakcyjne formy szkolenia, niedopasowanie tematyki do nowoczesnych procesów technologicznych, brak specjalistów – wykładowców / instruktorów tworzą poważny problem i wymagają szybkich zmian w podejściu do nauczania bezpiecznych i profesjonalnych zachowań dla różnych miejsc pracy elektryka.

Należy odchodzić od tradycyjnej formuły nauczania technologii i bezpieczeństwa pracy na rzecz ochrony przed zagrożeniami i zarządzania bezpieczeństwem. Społeczne i zawodowe uświadamianie miar ryzyka i bezpieczeństwa jest koniecznością.

Wysoka jakość produktów i usług oraz bezpieczeństwo pracy jest fundamentem działań rynkowych Firmy. Oznacza to, że nie może powstać materialny wyrób ani proces technologiczny bez uwzględnienia wymagań bezpieczeństwa pracy. Podejście to leży także u podstaw budowy systemów jakości wg standardów europejskich i światowych. Ułatwia to już dziś nowoczesne konkurencyjności na rynkach wytwarzania produktów i świadczenia usług, także przez elektryków.

Praktyczną realizacją omawianego wyżej podejścia jest integracja zasad bezpieczeństwa pracy z procesem technologicznym.

Doświadczenia światowe wskazują jeszcze inne zasady sprzyjające odpowiedzialności za bezpieczną pracę :

- pracę należy wykonać za pierwszym razem (tak aby nie trzeba było do niej wracać),
- bezbłędna praca jest standardem,
- należy eliminować główne przyczyny awarii.

Usuwanie tylko skutków awarii i usterek nie świadczy o dobrze prowadzonej działalności przedsiębiorstwa.

Dobrze zorganizowane stanowiska pracy w różnych procesach technologicznych uwzględniają właściwości fizjologiczne człowieka. Uwzględnia się psychofizyczne cechy pracowników, znajomość których umożliwia lepszą selekcję i przydział zadań do realizacji.

Niezbędne jest uwzględnianie w edukacji zawodowej zachodzących na świecie transformacji społecznych – procesów przekształcania społeczeństw przemysłowych w informacyjne (wiedzy). Pracownicy objęci edukacją (wszelkie szczeble i rodzaje) powinni stawiać na rozwój osobisty, uczyć się elastycznego działania, odważnego prezentowania własnych osiągnięć itp. Nauczać trzeba podstawowych technik kontaktów z ludźmi, negocjacji.

Z praktyki Firmy wynika, że poznanie tych zasad przynosi dobre rezultaty w dziedzinie wydajności i bezpieczeństwa pracy.

##### **Metody szkolenia i doszkalania zawodowego elektryków:**

Szkolenie personelu wykonawczego do prac elektrycznych może być realizowane dwoma sposobami:

- 1) Poprzez naukę zakresu czynności opisanego w tzw. kartach technologicznych.

Zalety tej metody to:

- pełna standaryzacja metod pracy, co ułatwia szkolenie,



- możliwość nadawania indywidualnych uprawnień każdej osobie,
- kontrola personelu pod kątem bezpieczeństwa pracy może być prowadzona wg sprecyzowanych metod, a nie wynika z pobieżnej oceny,
- w kartach technologicznych uwzględniono problemy wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej, co wyklucza konieczność przeprowadzenia analizy tych czynników w miejscu pracy; ponadto opisano w nich szczegółowo przebieg pracy umożliwiając wgląd w jej realizację w każdym momencie,
- prowadzenie analizy w celu przygotowania pracy jest ułatwione dzięki stosowaniu zdefiniowanych metod pracy,
- sprzęt i wyposażenie jest znane do każdej pracy, co pozwala ograniczyć problemy jego doboru.

Niedogodności tej metody to:

- z biegiem czasu narasta duża liczba kart technologicznych uwzględniających różne procedury i metody pracy,
- konieczność stworzenia systemu zezwoleń dla prac wyjątkowych lub jednostkowych, których nie ma w zbiorze kart technologicznych,
- personelowi pozostawia się niewiele miejsca na inicjatywę i dlatego satysfakcja z tych prac może maleć,
- początkowo metody oceniane jako dobre „przeżywają się” i trzeba poszukiwać jeszcze lepszych.

2) Poprzez naukę zasad stosowania narzędzi i sprzętu, przy zachowaniu ogólnych warunków wykonania pracy.

Zalety tej metody to:

- kierownik prac prowadzi i kontroluje pracę lepiej, gdyż sam ją analizował,
- monterzy są zainteresowani pracą, gdyż każdy z nich musi przemyśleć każdy swój ruch,
- wymuszenie intensywnej obserwacji szczególnie ważnych punktów realizacji pracy, pomijając lub ograniczając obserwację innych,
- ułatwienie procedury pracy, szczególnie gdy sieć jest mocno zróżnicowana (nie standaryzowana),
- łatwiejsze pokonywanie trudności pojawiających się w czasie pracy,
- zezwolenie na kombinację różnych metod pracy podczas prac kompleksowych,
- zastąpienie nieobecnego montera jest łatwe, ponieważ każdy z monterów zna reguły postępowania, które powinny być przestrzegane,
- niewielka ilość dokumentów, co ułatwia planowanie prac.

Niedogodności tej metody to:

- konieczność dobrego przygotowania zawodowego monterów prac pod napięciem, szczególnie z podstaw elektrotechniki,
- długi okres szkolenia,
- monterzy wyszkoleni do PPN powinni jak najwięcej czasu spędzać na wykonywaniu tych prac, a to prowadzi do problemu organizacji czasu pracy brygady,
- miejsce pracy wymaga ciągłego nadzoru kierownika pracy, mimo że każdy monter odpowiada za przebieg pracy,

- osoba kontrolująca pracę musi dobrze znać podstawowe zasady PPN, aby móc ocenić ich prawidłowość.

Przedsiębiorstwa energetyczne, które prowadzą prace na sieciach kablowych, napowietrznych oraz prace pod napięciem wybierają jeden w/w sposobów realizacji szkoleń uwzględniając:

- stopień standaryzacji wyposażenia sieci,
- przygotowanie zawodowe zatrudnionych pracowników,
- możliwość szkolenia monterów - szkolenie jednorazowe lub etapowe, czas szkolenia,
- zakres szkolenia - kilka technologii lub wszystkie przewidywane prace,
- dogodność sposobu kontroli i nadzoru.

W Polsce najwięcej doświadczeń zebrano ze szkoleń personelu do montażu oraz prac pod napięciem na liniach napowietrznych niskiego napięcia. Wydaje się ze wszech miar pożądane stosowanie drugiej metody z wyżej opisanych modeli szkolenia elektryków. Podobny sposób i metodykę szkolenia stosuje się z powodzeniem dla sieci średniego i wysokiego napięcia.

### **Organizacja ośrodków szkoleniowych do prac montażowych i pod napięciem**

W celu wyszkolenia pracownika w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, potrzebna jest wyposażona sala wykładowa oraz zaplecze poligonowe.

Realizacja procesu szkolenia zakłada wyuczenie nowoczesnych, odmiennych od stosowanych tradycyjnie (np. po wyłączeniu napięcia) technologii. Wymaga to sprawnego i efektywnego szkolenia teoretycznego, a przede wszystkim praktycznego. Dostarczenie uczestnikom szkolenia dostatecznej wiedzy i umiejętności pozwalającej na pełnosprawne i bezpieczne prowadzenie pracy pod napięciem wymagało zasadniczego zwrotu w tradycyjnych szkoleniach.

Sala wykładowa - przygotowana jest do wszechstronnego wykorzystania: wyświetlania filmów i prezentacji, pokazów sprzętu, narzędzi i modeli urządzeń elektroenergetycznych.

Wymagany jest sprzęt komputerowy i podłączenie do Internetu.

Poligony szkoleniowe, na których realizowane jest ponad 80% czasu szkolenia, wymagają takiego zaprojektowania, by móc uczyć wszystkich opracowanych, zatwierdzonych i wdrażanych technologii, a ponadto stwarzać możliwości dalszego eksperymentowania w rozwoju technik montażu, przeglądów urządzeń elektroenergetycznych i prac pod napięciem.

Warunki, w jakich prowadzi się ćwiczenia praktyczne muszą być zbliżone do rzeczywistych. Musi również istnieć możliwość podania napięcia na stanowiska pracy.

**Poligon z liniami napowietrznymi** - umożliwi szkolenie kadry do obsługi linii napowietrznych.

Poligon montażu sieci napowietrznych nN umożliwia:

- montaż sieci napowietrznych nN na słupach,
- użytkowanie słupolazów,
- stosowanie zabezpieczeń na słupach,
- stosowanie szelek na słupach,
- ćwiczenie technologii prac pod napięciem w sieciach do 1 kV.

Pozwala na szkolenie z wykorzystaniem opracowanych technologii montażu linii napowietrznych oraz ćwiczeń prac pod napięciem. Technologie uwzględniają mnogość występującego osprzętu, różne konstrukcje urządzeń itd.

**Poligon składa się z dwóch stref:** strefa ćwiczeń treningowych oraz strefa ćwiczeń technologii.

- a) **Strefa ćwiczeń treningowych** zbudowana jest na bezpiecznych, niskich konstrukcjach wsporczych, tak że instruktor prowadzący ćwiczenia może obserwować pracującą osobę ze wszystkich stron i zwracać jej uwagę na popełniane błędy. Szkoleni uczą się prac elementarnych, używania sprzętu na bezpiecznych konstrukcjach wsporczych, łączą poznane czynności elementarne w pełne zabiegi eksploatacyjne. Strefa obejmuje linie napowietrzne na słupach drewnianych i betonowych oraz na wysięgnikach o różnych układach przewodów i o różnym osprzęcie.
- b) **Strefa ćwiczeń technologii** obejmuje linie napowietrzne: na wysięgnikach o układzie przewodów płaskich z izolatorami stojącymi, na słupach drewnianych o układzie przewodów naprzemianległym z izolatorami stojącymi, na słupach betonowych o układzie przewodów naprzemianległym i płaskim z izolatorami stojącymi i szpulowymi, na słupach betonowych z zamocowanymi oprawami oświetlenia ulicznego i podejściami kablowymi oraz różne inne spotykane w praktyce konfiguracje.

Poligon wyposażono w urządzenia zabezpieczająco-sygnalizujące do prac pod napięciem, ułatwiające kontrolę pracy montera oraz zabezpieczające go przed skutkami pomyłek. Każde stanowisko szkoleniowe do pracy pod napięciem wyposażono w odpowiednie zabezpieczenie i sygnalizację, zapewniając selektywność działania zabezpieczeń. Dla uczniów szkolenie technologii przeprowadza się przy napięciu obniżonym 20/35 V.

Takim wymogom podporządkowano zabezpieczenia obwodów, na których prowadzone są ćwiczenia. Podczas pracy przy napięciu bezpiecznym sygnalizacja wyłapuje zwarcia jednofazowe i międzyfazowe. Sygnał dźwiękowy świadczy o wystąpieniu zwarcia, a sygnalizacja świetlna określa jego rodzaj. Podczas pracy przy napięciu 230/400 V działa sygnalizator zwarć wysokoomowych z wyłącznikiem działającym przy minimalnym prądzie zwarcia 3 mA.

Do szkolenia praktycznego można zastosować urządzenia telewizji przemysłowej. Prace wykonywane na poligonie można rejestrować kamerą, co ułatwia ich śledzenie, analizowanie i późniejsze omówienie. Pozwala to na zwrócenie uwagi na przypadki niewłaściwego postępowania przy pracy, niezależnie od reakcji instruktora na poligonie w trakcie wykonywania robót. Umożliwia to poznawanie błędnych postępowań przez wszystkich szkolących.

**Poligon kablowy** - umożliwia ćwiczenia technologii na liniach kablowych i stacjach nN. ma zainstalowane urządzenia do ćwiczenia takich technologii, jak: wymiana podstawy bezpiecznikowej w rozdzielniach RP-RN-6, ZK-3a, ZK-3P oraz w rozdzielnicach przyściennych 4-, 6-, 8-polowych, wymianę licznika mocy czynnej, (3-fazowego), odłączenie i przyłączenie kabla odbiorczego bez przerywania obwodu, wymianę wyłącznika w polu odpiwowym rozdzielni typu RNL 4/400, wymianę podstawy bezpiecznikowej typu Bm oraz innych prac podstawowych:

1. Połączenie fragmentów linii kablowej za pomocą mufy kablowej.

Szkoleni zapoznają się z budową i instrukcją montażu mufy kablowej, przygotowują narzędzia do pracy i osprzęt instalacyjny.

Zakres prac (różne opcje do wyboru):

- obróbka kabli o izolacji papierowej,
- obróbka kabli o izolacji polietylenowej,
- prasowanie końcówek i złączek,
- wykonanie mufy żywicznej firmy 3 M,
- wykonanie mufy przelotowej i przejściowej POLJ, TRAJ firmy Raychem,
- wykonanie głowicy zimnokurczliwej QT II firmy 3M,

- stosowanie osprzętu zimnokurczliwego kablowego firmy Euromold,
- wykonanie mufy przelotowej ELZT.

Po zakończeniu prac szkoleni pracownicy sprawdzają prawidłowość wykonania połączenia oraz jego zgodność z dokumentacją, wykonują podstawowe pomiary sprawdzające.

## 2. Podłączenie głowicy kablowej.

Szkoleni montują głowicę kablową, której konstrukcja zależy od: napięcia znamionowego, liczby i przekroju żył, rodzaju izolacji i technologii wykonania.

Zapoznają się z instrukcją montażu głowicy kablowej, przygotowują narzędzia do pracy i osprzęt instalacyjny.

Zakres prac (różne opcje do wyboru):

- montaż głowicy taśmowej GWTXS,
- montaż głowic POLT (izolacji z tworzywa sztucznego), EPKT,
- (izolacji papierowa przesycona syciwem nieściekającym ),
- montaż głowicy kątowej RICS firmy Raychem.

Po zakończeniu prac szkoleni pracownicy sprawdzają prawidłowość wykonania podłączenia oraz jego zgodność z dokumentacją, wykonują podstawowe pomiary sprawdzające.

Środki dydaktyczne: stanowisko do wykonania połączeń muf i głowic kablowych, kompletne mufy, głowice kablowe, przyrządy pomiarowe do podstawowych pomiarów sprawdzających: rezystancji izolacji, ciągłości żył, próby napięciowej.

Poligon wyposażono w urządzenia zabezpieczająco-sygnalizujące do prac pod napięciem, ułatwiające kontrolę pracy monterów oraz zabezpieczające go przed skutkami pomyłek. Każde stanowisko szkoleniowe do pracy pod napięciem wyposażono w odpowiednie zabezpieczenie i sygnalizację, zapewniając selektywność działania zabezpieczeń. Metody szkolenia przewidują dwuetapowe szkolenie technologii przy napięciu obniżonym 20/35 V oraz przy pełnym napięciu 230/400 V.

Takim wymogom podporządkowano zabezpieczenia obwodów, na których prowadzone są ćwiczenia. Podczas pracy przy napięciu bezpiecznym sygnalizacja wyłapuje zwarcia jednofazowe i międzyfazowe. Sygnał dźwiękowy świadczy o wystąpieniu zwarcia, a sygnalizacja świetlna określa jego rodzaj. Podczas pracy przy napięciu 230/400 V działa sygnalizator zwarć wysokoomowych z wyłącznikiem działającym przy minimalnym prądzie zwarcia 3 mA.

Do szkolenia praktycznego można zastosować urządzenia telewizji przemysłowej. Prace wykonywane na poligonie można rejestrować kamerą, co ułatwia ich śledzenie, analizowanie i późniejsze omówienie. Pozwala to na zwrócenie uwagi na przypadki niewłaściwego postępowania przy pracy, niezależnie od reakcji instruktora na poligonie w trakcie wykonywania robót. Umożliwia to poznawanie błędnych postępowań przez wszystkich szkółących.

## **Metodyka szkolenia personelu energetyki w zakresie prac sieciowych.**

### **Szkolenie monterów**

Celem szkolenia jest dostarczenie jego uczestnikom dostatecznej wiedzy i umiejętności zezwalających na pełnosprawne i bezpieczne prowadzenie pracy przyjętymi metodami, w zakresie wynikającym z aktualnego stanu ich technologicznego wdrożenia. Wiąże się z tym również nauka poprawnego wykorzystania i eksploatacji specjalnego asortymentu sprzętu i narzędzi np. przeznaczonego do prac pod napięciem.

Szkolenie prowadzone jest głównie na poligonach, a jego zadaniem jest podniesienie kwalifikacji uczestników oraz zapoznanie się z nowymi metodami pracy. W efekcie przeprowadzonego szkolenia jego uczestnicy powinni posiadać umiejętności wykonywania pracy na czynnych urządzeniach

elektroenergetycznych zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i dokumentami, z pełną świadomością wszystkich korzyści wynikających z zastosowaniem nowoczesnych technologii.

Podstawowymi celami szkolenia jest przekazanie wiadomości o budowie, montażu urządzeń, ewentualnie o pracach pod napięciem i umiejętności posługiwania się technologią oraz zapoznaniem z obowiązującymi przepisami:

- umożliwienie monterom praktyki w prowadzeniu prac montażowych i eksploatacyjnych,
- prace pod napięciem na modelach urządzeń elektroenergetycznych w warunkach zbliżonych do rzeczywistych pod nadzorem instruktorów, przy działających zabezpieczeniach,
- umożliwienie uczestnikom obserwacji i analizy własnej pracy (popelnionych błędów), dzięki zastosowaniu nowoczesnych środków nauczania - np. filmowania ćwiczeń,
- nabycie umiejętności łączenia elementarnych prac zezwalających na wykonanie skomplikowanych technologii - uzyskanie uprawy manualnej i obycie się z napięciem na stanowisku pracy,
- wzrost kultury wykonywania i organizacji pracy - wyrobienie nawyków dbałości o porządek, narzędzia i sprzęt.

**Nauczanie na zajęciach teoretycznych realizuje się** w sali wykładowej, na podstawie zatwierdzonych instrukcji w zakresie zawierającym zagadnienia związane z ogólnym poznaniem metod montażu i eksploatacji sieci i urządzeń oraz prac pod napięciem, ich walorów techniczno-ekonomicznych, bezpieczeństwa pracy, obowiązujących przepisów, stosowanego sprzętu i narzędzi oraz organizacji prac.

**Zajęcia praktyczne należy prowadzić w dwóch etapach:**

Etap 1 - obejmuje wykonanie pojedynczych czynności i podstawowych prac w sposób wymagany przez technikę i technologie wykonania prac, prowadzonych na obiektach szkoleniowych będących w stanie beznapięciowym.

Etap 2 - obejmuje wykonywanie konkretnych robót na obiektach modelowanych jako rzeczywiste. Prace w etapie 2 są syntezą wcześniej nabytych wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych.

Wszystkie ćwiczenia praktyczne powinny być prowadzone w formie pracy wykonywanej na urządzeniach elektroenergetycznych. Obowiązują więc przed ich rozpoczęciem i w trakcie prowadzenia wszystkie wymagane warunki oraz przyjęty schemat prowadzenia pracy, w tym prace pod napięciem.

Każdorazowo ćwiczenie powinno zawierać:

- polecenie wykonania pracy,
- omówienie pracy i rozdział zadań,
- sprawdzenie sprzętu i narzędzi,
- przygotowania stanowiska pracy,
- dopuszczenia do pracy,
- wykonanie zadania,
- sprawdzenie poprawności wykonania pracy,
- likwidacja stanowiska pracy.

Przed rozpoczęciem każdego ćwiczenia uczestnicy zapoznają się z nowym sprzętem. Po wykonaniu ćwiczenia, pod nadzorem instruktora, następuje jego szczegółowe omówienie z uwzględnieniem wszystkich nowych elementów wprowadzonych podczas ćwiczeń, obejmujących warunki wykonania pracy oraz wymogów instrukcji.



Ćwiczenia kończy się wyjaśnieniami i dyskusją prowadzoną przez instruktora. Zabezpieczenia i sygnalizacja na każdym stanowisku ćwiczeniowym daje możliwość natychmiastowego korygowania błędów popełnionych przez ćwiczących, rejestrowanie filmowe wykonywanych ćwiczeń pozwala na przeanalizowanie całej pracy i wychwycenie zaistniałych nieprawidłowości. Instruktor podczas szkolenia praktycznego może mieć pod opieką do czterech podopiecznych.

Szkolenie monterów zakończone jest egzaminem z części teoretycznej i praktycznej.

Podczas egzaminu wymagane jest wykonanie próby pracy na sieci i urządzeniach elektroenergetycznych.

### **Szkolenie dozoru technicznego i wykładowców / instruktorów**

Wyszkoleniem zawodowym jest objęta także kadry inżynieryjno-techniczna pełniące funkcje dozoru technicznego i wykładowcy/instruktorzy. Szkolenie prowadzone jest na podstawie instrukcji i obowiązujących dokumentów oraz na poligonach. Realizacja programu szkolenia następuje w formie zajęć seminaryjnych, wykładów i dyskusji w zakresie zajęć teoretycznych oraz w formie pokazów i ćwiczeń mających zapoznać uczestników z organizacją pracy, technologiami oraz stosowanym sprzętem i jego działaniem.

W części praktycznej szkolenia bierze udział brygada demonstrująca prace montażowe i eksploatacyjne sieci i urządzeń w tym prace pod napięciem oraz instruktor demonstrujący wykonywane prace

i prowadzący dyskusję. W szkoleniu może brać udział do 6 uczestników.

Szkolenie obejmuje tematykę szkolenia monterów i brygadzystów, metodykę prowadzenia i przygotowania zajęć seminaryjnych i ćwiczeń, ma przygotować kadrę do prowadzenia zajęć wykładowych, seminaryjnych i ćwiczeń praktycznych przy wykorzystaniu nowoczesnych środków dydaktycznych. W wyniku szkolenia uczestnicy powinni osiągnąć optymalny stan wiedzy z zakresu prac sieciowych oraz prac pod napięciem, umiejętność stosowania technik i technologii oraz znajomość literatury, pomocy dydaktycznych i umiejętność korzystania z nich przy prowadzeniu zajęć. Szkolenie wykładowców / instruktorów zawiera dwa etapy: szkolenie zasadnicze i praktykę.

**Szkolenie zasadnicze obejmuje** w sposób ogólny zagadnienia związane z wykonywaniem prac instruktora, porusza problemy organizacji szkolenia monterów do prac montażowych i eksploatacyjnych. Najważniejsze zagadnienie obejmuje naukę wykonywania pracy pod napięciem (od elementarnych do złożonych), ze szczególnym naciskiem na nabycie umiejętności prawidłowego przekazywania informacji – demonstrowanie, ocena (wychwytywanie błędów), prowadzenie merytorycznych dyskusji na temat wykonywanej pracy.

Wykłady na zajęciach teoretycznych są realizowane na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych i instrukcji obowiązujących przy pracach pod napięciem. Każdy wykład powinien być zakończony dyskusją zamkniętą wnioskiem na temat metodyki prowadzenia zajęć teoretycznych.

Po zakończeniu sekwencji tematycznej wykładu podaje się literaturę dodatkową ułatwiającą pracę własną oraz źródła w Internecie.

W ramach pracy własnej uczestnicy szkolenia opracowują konspekty do zajęć prowadzonych na kursie dla monterów. Konspekty te będą później materiałem wyjściowym do opracowania szczegółowych scenariuszy lekcji i ćwiczeń.

**Praktyka** – jest sprawdzianem nabytych umiejętności przez przyszłego instruktora. Zajęcia praktyczne będą wykonywane w formie pracy na urządzeniach elektroenergetycznych. Każdorazowo po

zakończeniu ćwiczenia musi być ono przeanalizowane i poprawione – do tego celu można wykorzystać rejestracje filmowe zajęć.

Kandydat na instruktora powinien prowadzić również zajęcia teoretyczne i praktyczne na kursie szkolenia monterów. Przygotowanie zajęć następuje pod opieką wykładowcy.

Celem szkolenia jest rozszerzenie uprawnień do prac montażowych i eksploatacyjnych, w tym pod napięciem zgodnie z aktualnie obowiązującym zakresem lub aktualizacja wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej. Szkolenie umożliwia powtórzenie wiadomości z problematyki wykonywania prac, przewiduje pełną informację teoretyczną i konieczną praktykę wynikającą z zakresu nowych technologii.

### **Weryfikacja uprawnień**

Weryfikacja uprawnień jest określana szczegółowymi wymaganiami w przypadku:

- przerwy (z reguły powyżej 3 miesięcy) w wykonywaniu prac pod napięciem,
- zmiany technologii wykonywania pracy.

Weryfikację przeprowadzają wykładowcy lub instruktorzy w ośrodku szkoleniowym przewidzianym do szkolenia w zakresie prac pod napięciem.

Celem weryfikacji jest przedłużenie terminu ważności uprawnień zezwalających na prowadzenie eksploatacji pod napięciem.

Weryfikacja obejmuje dwie części:

- teoretyczną,
- praktyczną.

W części teoretycznej sprawdza się wiadomości z zakresu problematyki wykonywania prac sieciowych pod napięciem. W części praktycznej monter wykonuje losowo wybrane technologie na poligonie ćwiczebnym. Wykładowca – instruktor kontroluje i zwraca uwagę na prawidłowość wykonania wszystkich czynności wynikających z przebiegu danej technologii.