



Doskonalenie  
Kadr  
Gospodarki

## Akademia Energetyki



**PRACE POD  
NAPIĘCIEM**

**Szkolenie dla prac pod napięciem  
przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych**

*Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,  
realizowany pod nadzorem Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości*



ZIAD BIELSKO - BIALA  
Spółka Akcyjna



POLSKA AGENCJA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI  
POLISH AGENCY FOR ENTERPRISE DEVELOPMENT

### Prace pod napięciem przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych

Wykładowcy:

inż. Stanisław Cader, mgr inż. Bogumił Dudek, inż. Roman Fober,  
mgr inż. Tadeusz Gontarz, mgr inż. Witold Wiśniewski

Wykład piętnasty

### Szkolenie dla potrzeb prac pod napięciem

Edukacja zawodowa elektryków w zakresie szeroko rozumianego bezpieczeństwa pracy wymaga nieustannego dostosowywania do zmian prawa unijnego i krajowych regulacji prawnych.

Za organizację bezpiecznej pracy i odpowiednie przeszkolenie pracowników odpowiada z mocy ustawowej (Kodeksu pracy) pracodawca. 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 będzie coraz bardziej zainteresowany, aby szkolenie przynosiło oczekiwany przez niego skutek, a nie było tylko spełnieniem wymagań przepisów. Można zatem zauważyć konkurencyjność jednostek szkoleniowych w oferowaniu różnorodnych programów. Pracownicy muszą być także przekonani, że ich obowiązek uczestniczenia w szkoleniu daje konkretne korzyści w ich pracy, a nie jest przymusowym, okresowym obowiązkiem.

Nieatrakcyjne formy szkolenia, wyobcowanie tematyki od procesów technologicznych, brak specjalistów – wykładowców, niewielka liczba instytucji zajmujących się profesjonalnie ochroną pracy świadczą o poważnym problemie wskazania szybkich dróg zmian w podejściu do nauczania bezpiecznych zachowań dla różnych miejsc pracy. Jednak bez konieczności wprowadzenia tych zmian nie można byłoby mówić o perspektywach edukacji zawodowej.

Konieczne staje się zatem odejście od formuły bhp na rzecz odrębnego traktowania problemów bezpieczeństwa pracy i jej higieny. Tam, gdzie jest to możliwe, należy odchodzić od tradycyjnej formuły bezpieczeństwa pracy na rzecz ochrony przed zagrożeniami i zarządzania bezpieczeństwem.

Społeczne i zawodowe uświadamianie miar ryzyka i bezpieczeństwa jest koniecznością. Systemy ubezpieczeń coraz częściej wiążą stawki ubezpieczeń z kategoriami ryzyka, do której zostaje zakwalifikowany zakład pracy. Od kierownictwa zakładu pracy zależą polityka obniżania tej kategorii. Wiele przedsiębiorstw energetycznych na świecie odnotowało znaczny postęp w opanowaniu zagrożeń elektrycznych i w kraju jest to także możliwe.

Dla pracodawców atrakcyjnym podejściem do problemu bezpieczeństwa pracy jest uznanie go fundamentem niezawodności i jakości zarówno wytwarzanych wyrobów, jak i świadczonych usług. 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 konkurencyjne na rynkach wytwarzania produktów i świadczenia usług, także przez elektryków.

Praktyczną realizacją omawianego wyżej podejścia jest integracja zasad bezpieczeństwa pracy z procesem technologicznym. Doświadczenia amerykańskie uczą ponadto kilku innych zasad sprzyjających odpowiedzialności za bezpieczną pracę tzn.:

- 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. Coraz częściej dostrzegają to pracodawcy. Dobrze zorganizowane stanowiska pracy w różnych procesach technologicznych uwzględniają właściwości fizjologiczne człowieka.

Uwzględnia się psychofizyczne cechy zatrudnianych pracowników. Pracodawcy umożliwia to lepszą selekcję i przydział zadań do realizacji. Wraz z procesem doszkalania stanowi to podejście dostosowujące człowieka do systemu socjotechnicznego.

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 wielu pracodawców wynika, że poznanie tych zasad przynosi dobre rezultaty w dziedzinie bezpieczeństwa pracy.

W konsekwencji ciągłego doskonalenia pomaga system nagradzania i karania pracowników. W podsumowaniu wyników kontroli bezpieczeństwa pracy można stwierdzić, że na błędy pracowników trzeba reagować każdorazowo, natomiast dobrze wykonywana praca może być postrzegana sporadycznie. Częste stosowanie kar nie wywołuje pożądanych efektów, zupełnie inaczej niż rzadkie nagradzanie, które wzmacnia nastawienie i sens dla „dobrej roboty”. Opracowanie i stosowanie przemyślanego systemu doboru, wynagradzania, awansów jest także elementem wpływającym na bezpieczne zachowania pracowników.

## Dwa sposoby szkolenia do PPN

Szkolenie personelu wykonawczego do prac pod napięciem może być realizowane dwoma sposobami:

- 1) poprzez naukę zakresu czynności opisanego w tzw. kartach technologicznych,
- 2) poprzez naukę zasad stosowania narzędzi i sprzętu, przy zachowaniu ogólnych warunków wykonania pracy.

Zalety pierwszego sposobu 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 umożliwiającą 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 tego sposobu to:

- z biegiem czasu narastająca 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 „przeżywiają się” i trzeba poszukiwać jeszcze lepszych.

Zalety drugiego sposobu 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.

Do niedogodności tego sposobu zalicza się:

- 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.

Wszystkie przedsiębiorstwa energetyczne, które rozważają możliwość rozwoju prac pod napięciem powinny wybrać jeden ze sposobów realizacji szkolenia uwzględniając:

- stopień standaryzacji wyposażenia sieci,
- przygotowanie zawodowe zatrudnionych pracowników,
- możliwość szkolenia monterów (znajomość bazy ośrodków szkoleniowych, szkolenie jednorazowe lub etapowe, czas szkolenia),

- zakres szkolenia PPN (kilka technologii lub wszystkie przewidywane prace),
- dogodność sposobu kontroli i nadzoru.

Większość przedsiębiorstw decyduje się na pierwszy sposób szkolenia, stopniowo dopuszczając drugi. Szczególnie dotyczy to państw, w których szkolnictwo zawodowe i dokształcanie okresowe jest słabo rozwinięte i nienajlepszej jakości.

W Polsce na najwięcej doświadczeń zebrano ze szkolenia personelu do prac pod napięciem na liniach napowietrznych niskiego napięcia. Wyda się ze wszechmiar pożądaną przejście na drugi z opisanych modeli szkolenia i pracy brygad. Podobny sposób i metodykę szkolenia stosuje się z powodzeniem w sieci średniego i wysokiego napięcia.

### Organizacja pierwszych ośrodków szkoleniowych do prac pod napięciem

W celu umożliwienia wyszkolenia brygad monterskich oraz instruktorów w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, zarówno w Polsce jak i wielu innych krajach Europy i świata, przygotowuje się ośrodki szkoleniowe wraz z zapleczem poligonowym.

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

W połowie lat siedemdziesiątych z istniejących wówczas ośrodków szkoleniowych adaptowano jedynie sale wykładowe. Przygotowano je do wszechstronnego wykorzystania: wyświetlania filmów i przeczycy, odtwarzania nagrań magnetowidowych i magnetofonowych, pokazów sprzętu, narzędzi i modeli urządzeń elektroenergetycznych, w ostatnich latach uzupełniono sale wykładowe sprzętem komputerowym. Natomiast prawie od podstaw przygotowywano poligony szkoleniowe.

Poligony szkoleniowe, na których realizowane jest ponad 80% czasu szkolenia, wymagały takiego zaprojektowania, by móc uczyć wszystkich opracowanych, zatwierdzonych i wdrażanych technologii, a ponadto stwarzać możliwości dalszego eksperymentowania w rozwoju techniki PPN. Warunki, w jakich prowadzi się ćwiczenia praktyczne muszą być zbliżone do rzeczywistych. Musi również istnieć możliwość podania napięcia na stanowiska pracy.

Wszystkie te postulaty przy praktycznej realizacji zostały uwzględnione. Zostały wybudowane

dwa poligony sieciowe przy b. Ośrodku Wdrażania Postępu Technicznego w Energetyce w Bielsku-Białej (obecnie *ZIAD Bielsko Biała*) i przy ośrodku czasowym *ZE Łódź-Teren* w Białej k. Sulejowa. Obecnie są to poligony umożliwiające szkolenie monterów obsługi linii napowietrznych. Natomiast trzeci z poligonów, zlokalizowany przy Ośrodku Szkoleniowym b. ZE Gliwice w Dzierżnie został w gruntowny sposób przekonstruowany. Na nim, stanowiącym zaplecze szkoleniowe b. Zakładu Bezpieczeństwa Pracy Instytutu Energetyki, odbyły się pierwsze w kraju szkolenia na przełomie lat 1975/76.

Oprócz poligonu z liniami napowietrznymi powstał specjalny poligon umożliwiający ćwiczenie technologii na liniach kablowych i stacjach nn. Wybudowane poligony pozwoliły na szkolenie z wykorzystaniem wszystkich opracowanych wówczas technologii pod napięciem, tzn. 24 technologii prac na liniach napowietrznych i 10 na liniach kablowych i stacjach. Technologie te uwzględniały mnogość występującego osprzętu, różne konstrukcje urządzeń itd. Było to odzwierciedlone również w konstrukcjach urządzeń zamontowanych na poligonie.

Jednym z ciekawszych rozwiązań był poligon zbudowany i istniejący do dziś przy *ZIAD* w Bielsku. Składa się on z dwóch stref: ćwiczeń treningowych i ćwiczeń technologii. Strefa ćwiczeń treningowych zbudowana jest na niskich konstrukcjach wsporczych, tak że instruktor prowadzący ćwiczenia może obserwować pracującą osobę ze wszystkich stron i zwracać jej uwagę na popełniane błędy. Taki tryb postępowania podyktowany był metodyką przyjętego szkolenia. Następnie pracownicy uczą się prac elementarnych i już na konstrukcjach wsporczych o normalnej wysokości łączą poznane prace cząstkowe (tzw. elementarne) w pełne zabiegi eksploatacyjne. Na poligonie zainstalowano taką ilość urządzeń, by praca jednej brygady nie kolidowała z innymi.

Poligon szkoleniowy *ZIAD* w Bielsku Białej posiada:

- strefę ćwiczeń treningowych, która obejmuje linie napowietrzne na słupach drewnianych i betonowych oraz na wysięgnikach o różnych układach przewodów i o różnym osprzęcie,
- strefę ćwiczeń technologii, która 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.

Pierwszy poligon kablony w kraju miał zainstalowane urządzenia do ćwiczenia takich technologii, jak: wymiana podstawy bezpiecznikowej w rozdziel-

niach 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 odpływowym rozdzielni typu RNL 4/400, wymianę podstawy bezpiecznikowej typu Bm oraz kilku innych.

Wszystkie poligony wyposażono w urządzenia zabezpieczające-sygnalizujące do prac pod napięciem, ułatwiające kontrole pracy brygad oraz zabezpieczające ich przed skutkami pomyłek. Każde stanowisko szkoleniowe do pracy pod napięciem wyposażono w odpowiednie zabezpieczenie i sygnalizację, zapewniając selektywność działania zabezpieczeń. Metody szkolenia przewidywały dwuetapowe szkolenie technologii przy napięciu obniżonym 20/35 V oraz przy pełnym napięciu 220/380 V. Takim wymogom podporządkowano zabezpieczenia obwodów, na których były prowadzone ćwiczenia. Podczas pracy przy napięciu bezpiecznym sygnalizacja wyłącza zwarcia niskoomowe jednofazowe i międzyfazowe. Sygnał dźwiękowy świadczy o wystąpieniu zwarcia, a sygnalizacja świetlna określa jego rodzaj. Podczas pracy przy napięciu 220/380 V działa z kolei sygnalizator zwarć wysokoomowych z wyłącznikiem działającym przy minimalnym prądzie zwarcia 3 mA. Całość zabezpieczeń sieci poligonowej zamontowano w jednym pulpicie, a pierwsze egzemplarze wykonano na zlecenie Instytutu Energetyki przez b. Biuro Badań i Studiów *ZE Gliwice*. Urządzenie to ulokowano na nastawni poligonu, z której można obserwować wszystkie stanowiska pracy. Między stanowiskami pracy a nastawnią istnieje łączność telefoniczna lub radiotelefoniczna, umożliwiająca realizację funkcji ruchowych.

Do szkolenia praktycznego PPN zastosowano od samego początku ich rozwoju w Polsce urządzenia telewizji przemysłowej. Prace wykonywane na poligonie rejestrowano przez telewizję ułatwiającą ich śledzenie, analizowanie i późniejsze omówienie. Każdego dnia szkolenia odbywało się omawianie zapisów magnetowidowych. Zwracano uwagę na przypadki niewłaściwego postępowania przy pracy, niezależnie od reakcji instruktorów na poligonie w trakcie wykonywania robót, co miało charakter poznawczy dla wszystkich pracowników, uczulając ich, że w podobnej lub takiej samej sytuacji mogą się oni sami znaleźć.

### Metodyka szkolenia personelu energetyki w zakresie prac sieciowych pod napięciem

Doświadczenia zdobyte w latach 1976–1986 w szkoleniu personelu do prac pod napięciem pozwoliły wypracować metodykę prowadzenia zajęć. W okresie wspomnianych dziesięciu lat kadra b. Zakładu Bezpieczeństwa Pracy Instytutu Energetyki przeszkoliła

ponad tysiąc osób: brygadzystów i monterów, dozorę techniczny i instruktorów oraz kadre wykładowców. Warto podkreślić, że w wyniku przyjętej metodyki szkoleń w praktyce zawodowej technika PPN okazała się bezwypadkowa. Wypracowano wzorce, które z powodzeniem stosowane są do dziś.

### Szkolenie monterów

Celem szkolenia jest dostarczenie jego uczestnikom dostatecznej wiedzy i umiejętności zezwalających na pełnosprawne i bezpieczne prowadzenie pracy przyjętymi w pracach pod napięciem 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.

Szkolenie prowadzone jest stacjonarnie w ośrodku szkoleniowym (z oderwaniem od pracy), 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 z nich wynikających.

Podstawowymi celami szkolenia, poza przekazaniem wiadomości o pracach pod napięciem i umiejętności posługiwania się tą techniką oraz zapoznaniem z obowiązującymi przepisami, są:

- umożliwienie monterom praktyki w prowadzeniu prac pod napięciem na modelach urządzeń elektroenergetycznych w warunkach zbliżonych do rzeczywistych pod nadzorem instruktorów, przy działających zabezpieczeniach,
- umożliwienie uczestnikom kursu obserwacji i analizy własnej pracy (popętnionych błędów), dzięki zastosowaniu nowoczesnych środków nauczania,
- nabycie umiejętności łączenia elementarnych prac zezwalających na wykonanie skomplikowanych technologii (wprawa w sensie manualnym i obycie się z napięciem na stanowisku pracy),
- wzrost kultury wykonywania i organizacji pracy (wytrobienie nawyków dbałości o narzędzia i sprzęt).

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

Zajęcia praktyczne należy prowadzić w dwóch etapach, z których pierwszy obejmuje wykonanie pojedynczych czynności i podstawowych prac w sposób wymagany przez technikę pracy pod napięciem,

ale prowadzonych na obiektach szkoleniowych będących w stanie beznapięciowym. Drugi etap obejmuje wykonywanie konkretnych robót na obiektach modelowanych jako rzeczywiste. Prace w tym etapie 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 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 monterzy 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 dotyczących go wymogów instrukcji.

Ćwiczenia kończy się wyjaśnieniami i dyskusją prowadzoną przez instruktorów. Zabezpieczenia i sygnalizacja na każdym stanowisku pracy daje możliwość natychmiastowego korygowania błędów popełnionych przez ćwiczących, a ew. rejestrowanie filmowe wykonywanych ćwiczeń pozwala na przeanalizowanie całej pracy i wychwycenie zaistniałych nieprawidłowości. Liczba instruktorów podczas szkolenia praktycznego powinna być tak dobrana, żeby jeden instruktor prowadził jedną, a co najwyżej dwie brygady.

Szkolenie monterów zakończone jest egzaminem z części teoretycznej i praktycznej kursu. Podczas egzaminu wymagana jest praca na urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem.

### *Szkolenie dozoru technicznego*

Wyszkoleniem zawodowym do PPN jest objęta także kadry inżynierjino-techniczna pełniąca funkcje dozoru technicznego. Szkolenie prowadzone jest z reguły stacjonarnie w ośrodku szkoleniowym na podstawie instrukcji i obowiązujących dokumentów. Realizacja programu szkolenia następuje w formie zajęć seminaryjnych, wykładów i dyskusji w zakresie zajęć teoretycznych i ogólnych oraz w formie pokazów i ćwiczeń mających zapoznać uczestników z organizacją pracy, technologiami oraz stosowanym sprzętem i jego działaniem.

W części praktycznej szkolenia zapewnia się udział brygady demonstrującej prace pod napięciem oraz co najmniej dwu instruktorów obsługujących wykonywane prace i prowadzących dyskusję.

W przypadku jednoczesnego szkolenia ponad 20 kursantów pokazy należy prowadzić w dwu równoległych grupach (przy udziale dwu brygad monterskich demonstrujących pracę). Brygady te powinny posiadać uprawnienia do prowadzenia prac pod napięciem w demonstrowanym zakresie, powinny aktualnie pracować pod napięciem.

### *Szkolenie instruktorów*

Szkolenie przewidziane jest dla personelu dydaktycznego ośrodków szkoleniowych energetyki, przygotowujących pracowników do prac pod napięciem. Obejmuje ono tematykę szkolenia monterów i brygadzystów, metodykę prowadzenia i przygotowania zajęć seminaryjnych i ćwiczeń. Szkolenie odbywa się z oderwaniem od pracy.

Szkolenie to ma przygotować kadre 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 pod napięciem, umiejętność wykonywania prac tą techniką oraz znajomość literatury dotyczącej tematu i umiejętność korzystania z niej przy prowadzeniu zajęć.

Zajęcia teoretyczne oraz praktyczne powinny być prowadzone przez doświadczoną, wyspecjalizowaną kadre inżynierjino-techniczną, pracowników naukowych.

Szkolenie instruktorów zawiera dwa etapy: szkolenie zasadnicze i praktykę.

Pierwszy etap obejmuje w sposób ogólny zagadnienia związane z wykonywaniem prac instruktora, porusza problemy organizacji szkolenia monterów do prac pod napięciem, a co najważniejsze obejmuje naukę wykonywania pracy pod napięciem (od elementarnych do złożonych), ze szczególnym naciskiem na nabycie umiejętności prawidłowego przekazywania informacji – demonstrowanie, ocena (wychwytywanie błędów), prowadzenie dyskusji nt. wykonywanej pracy itp.

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

Po zakończeniu sekwencji tematycznej wykładu podaje się literaturę dodatkową ułatwiającą pracę własną kursantów.

W ramach pracy własnej uczestnicy kursu opracowują konspekty do zajęć prowadzonych na kursie dla monterów. Konspekty te będą później materiałem

wyjściowym do opracowania szczegółowych scenariuszy lekcji i ćwiczeń.

Drugi etap – praktyka – jest sprawdzianem nabytych umiejętności przez kursanta. 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. Tok zajęć praktycznych powinien być realizowany na takiej zasadzie, na jakiej odbywa się konkretna praca.

Drugi etap kursu, praktyka, którą zobowiązany jest odbyć każdy uczestnik kursu, polega na prowadzeniu zajęć teoretycznych i praktycznych na kursie szkolenia monterów do prac pod napięciem. Zajęcia podczas praktyki prowadzone są pod okiem opiekuna – wykładowcy.

### Szkolenie wykładowców

Szkolenie przewidziane jest dla personelu dydaktycznego ośrodków szkoleniowych energetyki, przygotowujących pracowników do prac pod napięciem. Obejmuje ono przygotowanie wykładowców do prowadzenia zajęć teoretycznych, dyskusji i seminariów w ramach szkolenia monterów, brygadzystów i dozoru technicznego oraz instruktorów prac pod napięciem.

Szkolenie odbywa się stacjonarnie na terenie ośrodka szkoleniowego energetyki przewidzianego do prac pod napięciem. Kurs pedagogiczny zakończony pozytywnie zdaniem egzaminem daje uprawnienia uczestnikom do nauczania na kursach.

Celem szkolenia jest zapoznanie kadry dydaktycznej energetyki z nowymi metodami pracy oraz przygotowanie jej do prowadzenia kształcenia personelu w zakresie prac pod napięciem. Szkolenie to ma przygotować uczestników w zakresie technicznym i dydaktycznym do prowadzenia wykładów, dyskusji i zajęć seminaryjnych przy wykorzystaniu nowoczesnych środków audiowizualnych i dydaktycznych.

Szczególnie ważne w szkoleniu wykładowców jest korzystanie z literatury fachowej; opracowują oni szczegółowe konspekty wykładów wykorzystane następnie w zajęciach prowadzonych w ramach praktyki.

Szkolenie prowadzone jest metodą seminaryjną. Zagadnienia ogólne i teoretyczne prowadzone są w formie prelekcji i dyskusji. Praktyczne natomiast – w formie ćwiczeń i demonstracji, omawianych i dyskutowanych każdorazowo po wykonaniu pracy.

Szkolenie zawiera dwa etapy, podobnie jak w szkoleniu instruktorów.

Pierwszy etap obejmuje w sposób ogólny zagadnienia związane z wykonywaniem pracy wykładowcy, porusza problemy organizacji szkolenia monterów do prac pod napięciem, a co najważniejsze naukę przekazywania wszelkich informacji dotyczących prac pod napięciem w kraju i za granicą oraz prowadzenia

dyskusji, omówienie i wyjaśnienie zagadnień technologicznych, komentowania prowadzonych prac itp.

W ramach pracy własnej uczestnicy kursu opracowują konspekty do zajęć. Konspekty te będą później materiałem wyjściowym do opracowania szczegółowych scenariuszy lekcji i ćwiczeń.

Drugi etap – praktyka. Jest ostatecznym sprawdzianem nabytych umiejętności przez kursanta. Zajęcia praktyczne są wykonywane w formie pracy na urządzeniach elektroenergetycznych oraz demonstracji tych prac prowadzonych przez specjalną przewidzianą do tego celu brygadę. Każdorazowo do ćwiczeń praktycznych oraz do ich omówienia powinna być wykorzystana rejestracja filmowa. Praktyka, którą powinien odbyć każdy uczestnik szkolenia, polega na prowadzeniu zajęć teoretycznych na innych kursach prac pod napięciem (zbiera się opinie o prowadzonym szkoleniu).

### Doszkalanie (rozszerzanie zakresu uprawnień)

Celem szkolenia jest rozszerzenie uprawnień do prac pod napięciem dla personelu energetyki do pełnego, aktualnie obowiązującego zakresu lub aktualizacja wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej. Doszkalanie odbywa się stacjonarnie (z odstawieniem od pracy), w ośrodku szkoleniowym przystosowanym do prac pod napięciem. Doszkalanie poza skrótem (powtórka) wiadomości z problematyki wykonywania prac pod napięciem 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, jeśli weryfikacji podlega brygada monterska, to wykonuje ona losowo wybrane 2–3 technologie na poligonie ćwiczebnym. Wykładowca – instruktor kontroluje i zwraca uwagę na to czy monterzy w sposób prawidłowy wykonują wszystkie czynności wynikające z przebiegu danej technologii.

Zasady opisane w tej części wykładu zostały opracowane przez pracowników b. Zakładu Bezpieczeństwa Pracy Instytutu Energetyki i zatwierdzone do stosowania przez Departament Kadr i Szkolenia b. Ministerstwa Energetyki i Energii Atomowej MEiEA-KA-SzK-39/77 z dnia 7 września 1977 roku pt. „Programy szkolenia personelu energetyki w za-

kresie prac sieciowych pod napięciem – stopień II (dla monterów), stopień III (dla dozoru technicznego, instruktorów praktycznego nauczania zawodu, wykładowców kształcenia kursowego)”. Dokumenty te ukształtowały wymagania szkoleniowe na wiele lat i ich efektem – jak już wspomniano – była bezwypadkowa praca wyszkolonej kadry.

### Prace pod napięciem wykonywane na poligonie szkoleniowym ZIAD Bielsko-Biała

