1. Czy uważa Pan, że praca energetyka jest niebezpieczna?

Tak, zdecydowanie. Energetycy, szczególnie brygady sieciowe pracują w terenie, niezależnie od warunków pogodowych. (ale silny wiatr większy od 10m/s, gwałtowne opady, burza z wyładowaniami, niska temperatura otoczenia mniejsza od -10 st.C to niekorzystne warunki, które uniemożliwiają pracę).
Na zagrożenia mają wpływ również warunki terenowe: trudny dojazd do miejsca pracy/awarii, błoto, przeszkody leśne w postaci powalonych drzew itp.
Inne zagrożenia bezpieczeństwa są związane z błędami ludzkimi m.in.:

- brak asekuracji podczas wchodzenia i schodzenia po niezabezpieczonej przed przewróceniem drabinie przystawnej.
- brak skutecznego zabezpieczenia przed upadkiem podczas przemieszczania się po elementach konstrukcji słupa
- wejście między przewody fazowe przed sprawdzeniem braku napięcia
- pomyłki związane z błędną identyfikacją linii zasilającej
- pośpiech i rutyna

2. Co to jest uziemienie?

Uziemienie to sposób zabezpieczenia miejsca pracy przed przypadkowym porażeniem elektromontera prądem elektrycznym. Uziemia się wyłączone z napięcia odcinki linii energetycznych, po sprawdzeniu próbnikami napięć braku napięcia, łącząc je za pomocą uziemiaczy przenośnych (metalowych linek o odpowiednim przekroju) z ziemią (potencjał elektryczny ziemi jest równy 0V). Gdyby pojawiło się napięcie w miejscu pracy elektromontera, uziemienie odprowadzi prąd do ziemi. **Nie wolno uziemiać człowieka!!**

3. Dlaczego pracownicy energetyki – mimo doświadczenia giną podczas pracy?

Wynika to z nieprzestrzegania zapisów instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. Do głównych przyczyn należą:

- porażenie prądem (brak sprawdzenia braku napięcia, pomyłki w identyfikacji linii, pól w stacji SN)
- upadek z wysokości (brak asekuracji)
- wypadki drogowe

4. Czy może opisać Pan wypadek, zdarzenie na liniach wysokiego napięcia – co się wydarzyło, kto udzielał pierwszej pomocy, jakie były szanse poszkodowanego na przeżycie?

Opiszę wypadek, którego uczestnikiem był wykonawca zewnętrzny (WZ) – tak, są tacy – wykonują na podstawie umowy pewne prace na rzecz operatora.

Praca polegała na wycince drzew na wyznaczonym odcinku między słupami wzdłuż linii 110kV.
Kierownik prac wyznaczony przez WZ, nie opracował i nie przesłał do Operatora harmonogramu wycinek.
O planowanych w tym dniu pracach nie powiadomił Operatora i CDM (Centralna Dyspozycja Mocy zawiadująca liniami WN i NN).
Do realizacji zadania wyznaczył 6-osobowy zespół pracowników pod nadzorem brygadzisty posiadającego uprawnienia.
Na miejscu pracy pracownicy podzielili się na 3-osobowe zespoły pracujące po obu stronach linii.
Prace wykonywane były za pomocą pił ręcznych, zamocowanych na drążkach.
Jeden z zespołów był wyposażony w komplet składający się z piły zamocowanej na drążku elektroizolacyjnym, drugi zespół używał kompletu nieizolowanego (piła na drążku składającym się z elementów aluminiowych).
Praca w zespole używającym kompletu z drążkiem aluminiowym była tak podzielona, że jeden z pracowników (A) za pomocą piły na drążku przycinał najwyżej znajdujące się gałęzie, drugi pracownik (B) ciął niższe gałęzie podkrzesywarką, trzeci z pracowników (C) wykonywał prace pomocnicze, wszyscy pracownicy w tym zespole posiadali świadectwa kwalifikacyjne „E”, zaś pracownicy (A) i (C) ponadto posiadali świadectwa kwalifikacyjne „D”. W.w świadectwa uprawniają do prac w pobliżu napięcia, D uprawnia do prowadzenia dozoru tych prac.
Po około godzinie wykonywania prac i przycięciu gałęzi na kilku drzewach, pracownik (A) używający zestawu z drążkiem aluminiowym zmęczył się. Zespół zrobił krótką przerwę, podczas której pracownik (C) postanowił zastąpić kolegę, według informacji pozyskanych od WZ pracownik (C) nie posiadał odpowiedniego doświadczenia, ani właściwych predyspozycji fizycznych, aby wykonywać cięcie piłą na długim drążku z poziomu terenu, pomimo tego postanowił zastąpić pracownika (A), żeby nie robić przestoju w pracy.
Aby kontynuować cięcie, pracownicy musieli podwyższyć drążek. Do tej pory zespół przycinał gałęzie zestawem składającym się z 3 modułów drążka i piły o długości ok. 6,5m. Kolejne cięcia wymagały podwyższenia zestawu o 2 kolejne moduły (do długości ok. 10,5m).

Dodatkowe elementy drążka aluminiowego były dokładane od spodu i skręcane na śruby. Pracownik (C) oparł drążek z piłą o drzewo, w celu jego stabilizacji i podnosząc go w pozycji pionowej do góry, zamierzał od dołu zamontować dodatkowe elementy, w tej czynności pomagał mu pracownik (B).
Pracownicy wykonując tę czynność stali tyłem do czynnej linii 110 kV. W pewnym momencie, podczas podniesienia drążka i próby montażu kolejnego modułu, pracownik (C) zachwiał się. Drążek trzymany oburącz przez pracownika (C) przeważył go i poleciał w kierunku linii. Widząc tę sytuację, pracownik (A) stojący kilka metrów od współpracowników, zaczął uciekać. Pracownik (B) stojący obok pracownika (C) nie zauważył zagrożenia.
Drążek z piłą spadł na linię, powodując najpierw zwarcie międzyfazowe L2-L3, a następnie zwarcie doziemne fazy L3, pracownik (C) trzymający drążek został porażony prądem, dodatkowo w wyniku zawiązania się łuku elektrycznego odzież robocza pracownika się zapaliła, Pracownik (C) przewrócił się na ziemię. Pracownik (B) próbował odciągnąć poszkodowanego. Pracownik (A) widząc całą sytuację, podbiegł, aby pomóc w gaszeniu kolegi. Po kilku minutach udało im się go ugasić, w wyniku zdarzenia pracownik (B), który w chwili uderzenia drążka o linię, znajdował się w bezpośredniej odległości od pracownika (C), również doznał urazu w postaci poparzenia stóp. W czasie gdy współpracownicy udzielali pomocy pracownikowi (C), zespół wykonujący pracę po drugiej stronie linii wezwał na miejsce wypadku pogotowie ratunkowe. Pracownik (C) pomimo poważnych obrażeń do chwili przyjazdu pomocy medycznej był przytomny. Po przyjeździe na miejsce zdarzenia karetki pogotowia, służby medyczne podjęły decyzję o wezwaniu śmigłowca Lotniczego Pogotowia Ratunkowego, który przetransportował poszkodowanego pracownika (C) do szpitala, Pracownik (C), który po wypadku trafił w stanie krytycznym do szpitala, zmarł dwa dni potem na skutek odniesienia rozległych obrażeń. Pracownik (B), który doznał poparzenia stóp, przebywa na zwolnieniu chorobowym.
O zaistniałym zdarzeniu WZ nie poinformował bezpośrednio Operatora, informację przekazał dopiero następnego dnia rano.
Komisja powypadkowa ustaliła, że bezpośrednią przyczyną było dotknięcie czynnej linii metalowym drążkiem trzymanym przez pracownika.
Pośrednie przyczyny, to zła organizacja pracy – brak harmonogramu i nadzoru nad wykonywanymi pracami, niewłaściwy dobór sprzętu (metalowy drążek) i pracownika, który nie posiadał predyspozycji i umiejętności do wykonywania prac z poziomu gruntu.
Prace zostały wstrzymane do czasu zakończenia postępowania przez organy zewnętrzne.

5. Jak zabezpieczają się Państwo podczas prac na wysokościach?

   Elektromonterzy przed przystąpieniem do prac na wysokości odbywają kilkudniowe szkolenie zakończone egzaminem teoretycznym i praktycznym. Do prac na wysokości stosują sprzęt indywidualnej ochrony przed upadkiem tj. szelkopasy, linkę asekuracyjną z amortyzatorem, linkę do prac w podparciu, urządzenie MKII ewakuacyjno-ratunkowe do ewakuacji ludzi z wysokości.

6. Czy częste są wypadki w energetyce (na liniiach wysokiego napięcia) i czy o tym się mówi, kto ponosi winę za niezabezpieczone przewody elektryczne przy liniach wysokiego napięcia, podczas robót miejskich/ wiejskich itp? (młodzież pyta tu w kontekście słynnego wypadku Janka Meli, który 24 lipca 2002 doznał porażenia prądem, kiedy wszedł podczas deszczu do niezabezpieczonej stacji transformatorowej na placu zabaw w Malborku. Sąd uznał, że bezpośrednią przyczyną wypadku nie było samo wejście Meli do budynku trafostacji, lecz dotknięcie ręką przewodów elektrycznych, zaś od 13-letniego chłopca można już było oczekiwać podstawowej znajomości zasad bezpieczeństwa związanych z urządzeniami pod napięciem)

   Wypadki się zdarzają jak już mówiłem wcześniej i głównie na liniach niskiego i średniego napięcia. Tam bowiem jest najwięcej awarii i prac eksploatacyjnych. Na liniach SN i WN są to wypadki przy wycince gałęzi. O przyczynach też już wspomniałem. Co do zabezpieczeń przewodów, to albo są wysoko na słupach poza bezpośrednim dostępem człowieka, albo zakopane pod ziemią. Nie stosuje się innych form zabezpieczania przed dotykiem. A casus Meli dowodzi, że dzieci nie posiadają wiedzy dot. skutków działania prądu na organizm ludzki, co często prowadzi do tragedii. Stacje transformatorowe są zamknięte na kłódki, więc dostęp do nich bez włamania jest praktycznie niemożliwy.

7. Jakiego rzędu są przepływy prądu na liniach wysokiego napięcia, w porównaniu do np. gniazdek domowych?

   Z praktycznego punktu widzenia nie ma to żadnego znaczenia. I tu i tu porażenie może zakończyć się śmiercią. Trzeba pamiętać, że napięcie bezpieczne tj. takie, które pozwala uwolnić się spod jego wpływu to dla napięcia zmiennego 50V w warunkach suchych i 12V w warunkach mokrych (woda jest przewodnikiem, maleje zatem izolacja od ziemi), a dla napięcia stałego 120V i 30V odpowiednio. Wartość prądu, który powoduje trwałe zmiany w organizmie do zgonu włącznie to 50mA i wyżej. Porażenie przez dotknięcie przewodu fazowego w gniazdku nie musi być śmiertelne, gdy porażony jest odizolowany od ziemi (np. ma na nogach gumowe obuwie, stoi na suchy podłożu), wówczas przepływ prądu jest przez palce. W innym

przypadku i na liniach napowietrznych porażenie zwykle kończy się śmiercią. Np. przypadek znanego aktora, śmiertelnie porażonego podczas próby wkręcenia bezpiecznika, gdy stał na mokrej posadzce w swojej piwnicy.
W uzupełnieniu, w gniazdkach w naszych mieszkaniach jest napięcie przemienne o wartości 230V. Linie napowietrzne tzw. średniego napięcia (SN) mają wartość 15kV w stosunku do ziemi, a linie wysokiego napięcia (WN) mają wartość 110 kV. Najwyższe napięcie (NN) w liniach energetycznych na terenie Polski to 750kV. Stacje transformatorowe transformują SN na napięcie 400V tzw. niskie napięcie (nN). Te 400V to napięcie międzyfazowe. Napięcie fazowe (czyli to w gniazdkach) jest √3 mniejsze, czyli 230 ±10%.
Bezpieczniki stosowane w mieszkaniach to z reguły 6A i 10A
A prądy w liniach SN są rzędu kilku do kilkudziesięciu amperów. W liniach WN i NN to nawet kilkaset amperów.

8. Czy uważa Pan, że edukacja młodzieży nt. zasad bezpieczeństwa powinna być szersza, aby uniknąć wypadków? (nie tylko na lekcjach EDB, ale np. szkolenia rodziców lub pogadanki na lekcjach wychowawczych, wizyty w szkołach strażaków lub pracowników energetyki)

Działanie prądu i jego skutki na organizm człowieka powinno być tematem lekcji dla uczniów już od najmłodszych lat. Wówczas casus Meli ma szansę się już nie powtórzyć.