

*Pan mgr inż. Tadeusz Matuszyński z Krakowa nadesłał teksty wymiany korespondencji między Hutą im. T. Sendzimira SA, a Biurem Prawnym Departamentu Energetyki Ministerstwa Gospodarki, sądząc słusznie, że interpretacja niektórych określeń i postanowień Rozporządzenia MG z 17.9.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 z 8.10.1999 r., poz. 912, Biuletyn INPE Nr 29 str. 3) może budzić wątpliwości także innych adresatów tego rozporządzenia.*

### **Tekst korespondencji:**

#### **Pytania:**

„1. Jaka definicja określa „**Obiekt energetyczny**”?

Określenie to zostało wymienione w rozporządzeniu m. in. w § 2 oraz § 72, ust. 1.

#### **Przykład**

Jednym z obiektów w naszej Hucie jest walcownia, której hala produkcyjna ma długość kilkaset metrów i szerokość ponad 100 m. W hali wyodrębniona jest m.in. maszynownia jako pomieszczenie zamknięte. Na terenie maszynowni znajdują się:

- 1) zespoły silników walcowniczych o napięciu do 1 kV,
- 2) stycznikownie 220 V,
- 3) rozdzielnie 3 x 380 V,
- 4) rozdzielnia 3 x 6 kV, która stanowi wyodrębnione pomieszczenie zamknięte w maszynowni,
- 5) suwnice do obsługi urządzeń maszynowni.

Pod maszynownią znajduje się kablownia i układy wentylacyjne. Na zewnątrz maszynowni jest ciąg walcowniczy, w którym znajdują się m. in. silniki elektryczne napędów pomocniczych i urządzenia transportowe, włącznie z suwnicami. Jest także rozległa instalacja oświetleniowa hali produkcyjnej.

W powyższej sytuacji, co należy rozumieć przez jeden obiekt energetyczny (elektroenergetyczny)?

2. W §55ust2, przytoczono tabelę w której podano granice stref pracy w pobliżu napięcia i stref pracy pod napięciem.

W §55, ust. 3, ustalono, że odległości określone w ust. 2, dla urządzeń i instalacji

elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, **dotyczą tylko linii napowietrznych**. Jednak w §62 m.in. zabroniono zbliżania się do nieosłoniętych części urządzeń i instalacji elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem, na odległość mniejszą niż odległości określone w §55, ust. 2, bez zastrzeżenia o którym mowa w §55, ust. 3 (dotyczącego linii napowietrznych).

Jaki jest więc wymóg najmniejszych odległości wokół nie osłoniętych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem o wartości do 1 kV (nie będących liniami napowietrznymi), wyznaczających granice strefy **prac w pobliżu napięcia i granice strefy prac pod napięciem**?

3. W §67 podano zakres wymagań dotyczących poleceń wykonania pracy. W rozporządzeniu natomiast pominięto sprawę **wzoru pisemnego polecenia wykonania pracy**. Uważamy, że dotychczasowy wzór polecenia pisemnego - podany w „Przepisach eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych” wg stanu prawnego na 31.12.1996 r., wydawnictwo COSiW SEP - jest właściwy pod względem wymagań podanych w §67 i jeżeli nie będzie przeciwskazań Departamentu Energetyki, w dalszym ciągu będzie przez nas stosowany.
4. W §68 ust. 3, znajduje się określenie „**powinien być**”. Czy należy rozumieć, że powyższy wymóg jest obligatoryjny? Prosimy o sprecyzowanie określenia „powinien być”.
5. W rozporządzeniu nie określono dopuszczalnego **zakresu łączenia funkcji** przy organizowaniu prac. W związku z powyższym przy organizowaniu prac na polecenie, proponujemy:
  - 1) przy wykonywaniu pracy na polecenie ustne poleceniodawca może pełnić równocześnie funkcję dopuszczającego,
  - 2) przy wykonywaniu pracy na polecenie pisemne:
    - a) poleceniodawca może pełnić równocześnie funkcję koordynującego,
    - b) dopuszczający może pełnić funkcję nadzorującego
    - c) w stacjach elektrycznych bez stałej obsługi zezwala się aby dopuszczający był za zgodą kierującego zespołem i poleceniodawcy włączony do zespołu wykonującego pracę, ale dopiero po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do pracy. Dopuszczający musi być w tym przypadku wyznaczony imiennie przez poleceniodawcę. Dopuszczającym nie może być kierujący zespołem ani kierownik robót.

Przy braku przeciwskazań Departamentu Energetyki, będziemy stosować łączenie funkcji przy organizowaniu „prac na polecenie jak powyżej.”

**Odpowiedź** nadeszła z Departamentu Polityki Przemysłowej, Ministerstwa Gospodarki - pismo, znak: PP-13/JZ/V/1028W/00 z dnia 2000-04-10. Oto treść wyjaśnień:

- „1) Walcownia jest to obiekt produkcyjny, a nie energetyczny - jak sugeruje autor pisma, który pomieszczenia walcowni i w nich zlokalizowane urządzenia i instalacje energetyczne połączone ze sobą technologicznie zalicza do spełniających postanowienia paragrafów 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 2) Przepis §62 rozporządzenia jest jednoznaczny i dotyczy oględzin urządzeń i instalacji energetycznych, natomiast §55 ust.2 dotyczy zachowania bezpiecznych odległości od urządzeń będących pod napięciem.  
W tym paragrafie nie ustalono odległości dla urządzeń zainstalowanych wewnątrz obiektu produkcyjnego. W tym zakresie należy korzystać z PN regulujących te sprawy.
- 3) Sprawa wzoru „pisemnego polecenia wykonania pracy” obecnie należy do kompetencji pracodawcy, który w drodze wydania instrukcji zakładowej powinien określić wzór takiego polecenia.
- 4) Przepis §68 ust 3 dopuszcza wyznaczenie przez poleceniodawcę innej osoby niż on sam. Natomiast określenie „powinien być” jest obligatoryjne, a nie jak autor pisma uznał, że jest

to zalecenie równoznaczne z określeniem „w zasadzie” \*).

- 5) Sprawy dotyczące „łączenia zakresu funkcji przy organizowaniu prac” należą do kompetencji pracodawcy, który ten problem powinien ustalić w instrukcji zakładowej”.

Ze względu na niejednoznaczność i niezrozumiałość niektórych wyjaśnień, pracodawca **zwrócił się powtórnie** o wyjaśnienie w następujących kwestiach:

- „1. Co należy rozumieć przez określenie „**obiekt energetyczny**”?

Określenie to zostało wymienione w rozporządzeniu m.in. w §2, pkt 20 oraz §72, ust. 1.

2. Proszę o podanie numeru Polskiej Normy na którą ogólnie (hasłowo) powołano się w Waszym piśmie, znak: PP-13/JZ/V/1028W/00, z dnia 2000-04-10 w punkcie 2).

3. Wyjaśnienie w punkcie 4) Waszego pisma jest sprzeczne z treścią §68, ust. 3 rozporządzenia, w kontekście obligatoryjnego znaczenia pojęcia „powinien być”. Sprzeczność polega na tym, że jeżeli dozór nad ruchem urządzeń lub instalacji energetycznych, przy których będzie wykonywana praca, jest sprawowany przez poleconodawcę, koordynującym **musi być**\*) (obligatoryjnie) sam poleconodawca. Natomiast w punkcie 4) Waszej odpowiedzi napisano: „Przepis §68, ust. 3 dopuszcza wyznaczenie przez poleconodawcę innej osoby niż on sam”.

W świetle przytoczonych powyżej niejasności w interpretacji rozporządzenia, uprzejmie proszę o jednoznaczne zajęcie stanowiska. Jest to niezbędne dla poprawnego zredagowania i wydania instrukcji zakładowej, o której mowa w punkcie 3) i 5) Waszego pisma”.

**Powtórna odpowiedź** wyjaśniająca z Departamentu Polityki Przemysłowej Ministerstwa Gospodarki zawarta w piśmie, znak: PP-13/TT/W1317W/00 z dnia 2000-05-12 jest następującej treści:

- „1) ad.1.

Przez określenie „obiekt energetyczny” należy rozumieć budynek bądź pomieszczenie, w którym znajdują się urządzenia energetyczne przeznaczone do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i dystrybucji, wzajemnie na siebie oddziaływujące elektrycznie lub technologicznie w sensie nośników energii

- 2) ad.2.

Przywołując hasłowo PN braliśmy pod uwagę normy będące w ustanawianiu, a przede wszystkim projekt normy Pr EN-50110-1/96.

- 3) ad.3.

W obecnie obowiązujących zasadach techniki prawodawczej nie stosuje się wyrazów „musi być”; 'Pod wyrazami „powinien być” kryje się obligatoryjny obowiązek równoznaczny z wyrazami „musi być”\*)

### **Przypisy Redakcji INPE**

\*) Według PN/N-02001 „Wytyczne opracowywanie norm. Wytyczne ogólne” oraz „Regul prac normalizacyjnych RPN- 006. Redakcji i sposobu przedstawiania Polskich Norm, wydanych przez Polski Komitet Normalizacyjny dla wyrażenia nakazu (wymagań) lub zakazu, zaleceń oraz dopuszczeń zostały ustalone w postanowieniach przepisów niżej podane słowa: Postanowienia będące **nakazami** (wymaganiami) lub **zakazami** należy wyrażać słowami:

„powinien” - „nie powinien”; „należy” - „nie należy” czy też „nie dopuszcza się”. Postanowienia będące **zaleceniami** - słowami: „zaleca się” - „nie zaleca się”; „jest zalecane” - „nie jest zalecane”. Postanowienia będące **dopuszczeniami** należy wyrażać słowami: „dopuszcza się” - „nie wymaga się”; „jest dopuszczalne” - „nie jest wymagane”. Jak z powyższego wynika wyrażenie „musi być” nie jest używane także w dokumentach normalizacyjnych.

(TM)

## WSPÓŁCZYNNIKI POPRAWKOWE DO ZMIERZONYCH REZYSTANCJI UZIEMIENI

*Pan mgr inż. Kazimierz Chałubek z Piotrkowa Trybunalskiego załączył do listu tablice współczynników poprawkowych do zmierzonej rezystancji uziemień z dwóch księжек wydanych przez COSiW SEP zawierające różne wartości. List zakończył się prośbą o odpowiedź która z tablic jest prawidłowa, które wartości  $k_p$  z nich należy w praktyce pomiarowej stosować?*

**Oto te tablice:**

**Tablica 9. Współczynniki poprawkowe „ $k_p$ ” zmierzonej wartości rezystancji uziemienia - wg Jerzego Laskowskiego „Poradnik Elektroenergetyka Przemysłowego”.**

Lp.	Rodzaj uziomu	Współczynnik „ $k_p$ ” w zależności od wilgotności gruntu		
		suchy	wilgotny	b. wilgotny (mokry)
1	Uziom głęboki pionowy pod pow. ziemi ponad 5 m	1,1	1,2	1,3
2	Jak wyżej, lecz pod ziemią 2,5-5 m	1,2	1,4	1,8
3	Uziom poziomy ułożony w ziemi na głębokości ok. 1 m	1,3	1,8	2,4

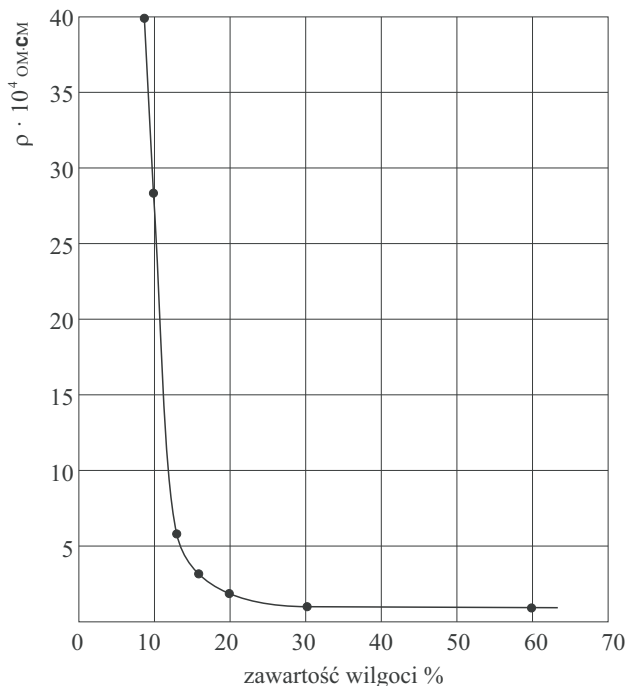
**i tabl. 4 - wg Z. Konopackiego i Z. Gryżewskiego - „Prace pomiarowo-kontrolne przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV”**

Rodzaj uziomu	Współczynnik poprawkowy „ $k_p$ ” Grunt w czasie pomiaru był:		
	suchy	wilgotny	mokry
Pionowy długi o głębokości ponad 5 m ponad powierzchnią ziemi	1,1	1,2	1,3
Pionowy o głębokości 2,5-5 m	1,2	1,6	2,0
Poziomy ułożony na głębokości ok. 1 m	1,4	2,2	3,0

### Odpowiedź

Pierwsza część pytania nie sprawia trudności w odpowiedzi. W wydaniu IV „Poradnika...” J. Laskowskiego, poprawionym i uzupełnionym tablica 9 zaopatrzona w lp 8.7. na str. 231 zawiera treść i wartości  $k_p$  identyczne jak tabl. 4 - wg Z. Konopackiego i Z. Gryżewskiego. Trudniej natomiast odnieść się do drugiej części pytania. Można sądzić, że tablica 8.7. czy tabl. 4 autorzy zamieścili w celach dydaktycznych, aby pokazać zależność wyników od wilgotności gruntu w czasie pomiarów. Ich przydatność dla osób wykonujących pomiary rezystancji uziemień jest mała. Natychmiast rodzi się wątpliwość jak zakwalifikować grunt pod względem wilgotności. Jej wpływ na zmianę rezystywności gleby  $\rho = 10^4 \Omega \text{cm}$  (głina)

wg I. S. Stiekolnikowa i in. „Grozozaszczita promyszlennych sooruzenij i zdaniij” - Akademia Nauk ZSSR - Moskwa 1951 r. str. 121, rys. 68 przedstawia niżej zamieszczony wykres



Kolejną wątpliwość mogą rodzić zamieszczone w tablicach 8.7. czy 4. rodzaje uziomów i głębokość ich zakopania. Uzupelnienie tych tablic może stanowić przytoczona niżej tablica wg I. S. Stiekolnikowa (str. 121, tabl. 9)

**Wartości  $k_p$  wg I.S. Stiekolnikowa**

Rodzaj uziomu	$k_p$ dla gruntu	
	wilgotnego	suchego
poziomy ułożony na głębokości 0,5 do 0,8 m	1,8	1,4
pionowy rurowy o długości 2-3 m	1,4	1,2

O problemach związanych z poprawnością pomiarów rezystywności gruntu czy też pomiarów rezystywności uziomów obszernie pisze prof. Konstanty Wołkowiński w książce pt. „Uziemienia urządzeń elektroenergetycznych” - wyd. III rozszerzone i całkowicie zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1967 r. Warszawa ss 472. Warto niektóre z niej fragmenty przytoczyć:

„Wobec tego, że rezystywność gruntu zmienia się wskutek zmian czynników klimatycznych wynika zagadnienie doboru takich warunków pomiarów, aby uzyskane

parametry gruntu były miarodajne przy wymiarowaniu uziomów lub ustalenia odpowiednich wskaźników poprawkowych do wyników uzyskanych z pomiarów w dowolnym okresie roku.

Do obliczania rezystancji uziemia uziomów należy przyjmować największe występujące w ciągu roku, rezystywności gruntu. W warunkach klimatycznych Polski i przy ułożeniu uziomów na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m największe rezystancje uziemia występują zwykle w okresie od września do października. Grunt zamarza w okresie zimowym do tak niewielkiej głębokości, że nie powoduje to wzrostu rezystancji uziemia nawet uziomów poziomych. Najmniejsze rezystancje uziemia występują w Polsce w okresie od grudnia do marca. Bardzo ważnym spostrzeżeniem jest fakt, że krótkie okresy deszczowe wpływają tylko nieznacznie na zmniejszenie rezystancji uziemia. W celu uzyskania największych wartości rezystancji uziemia wystarczy więc przestrzegać zasady wykonywania pomiarów rezystywności w okresie małego zapasu wody w gruncie, po upływie nie mniej niż dwóch dni po długotrwałym okresie opadów. Sezonowe zmiany rezystancji uziemia zależą od typu i rozmiarów uziomów oraz od warunków lokalnych (głębokości - występowania zwierciadła wody gruntowej, struktury gruntu, itd.). Z tego względu przytaczane przez wielu autorów różne wartości **współczynników poprawkowych** przez które należy mnożyć rezystywności zmierzone w danym miesiącu celem obliczenia maksymalnych - wieloletnich  $\rho$ , dotyczą określonych warunków klimatycznych i lokalnych, lub są wartościami maksymalnymi, uwzględniającymi najbardziej niekorzystne okoliczności”.

„W Polsce nie przeprowadzono dotychczas systematycznych badań sezonowych zmian rezystancji uziemia różnych uziomów. Wskazówki Ochrony Odgromowej sieci elektrycznych (wyd. 3 MGE, Warszawa 1960) zawierają wprawdzie wartości wskaźnika  $k_u$ , lecz dane te uznaje się obecnie jako nie odpowiadające przeciętnym warunkom, nie dotyczą one zresztą rozpowszechniającym się uziomom głębinowym. Do czasu ustalenia bardziej miarodajnych danych można korzystać z zaleceń zawartych w tabl. 8.5. uwzględniając przy tym ogólne uwagi dotyczące wskaźników poprawkowych”.

**Tablica 8.5. Wskaźniki sezonowych zmian zastępczej rezystywności gruntu (wg K. Wołkowińskiego)**

Uziom	Wartości wskaźnika $k_u$ , jeżeli grunt w czasie pomiarów był		
	suchy a)	wilgotny c)	mokry b)
Poziomy ułożony na głębokości 0,6÷1 m	1,4	2,2	3,0
Pionowy o $l = 2,5 \div 5$ m	1,2	1,6	2,0
Pionowy o $l > 5$ m	1,1	1,2	1,3
Układ uziomowy mieszany (złożony z elementów poziomych i pionowych)	Ustala się odpowiednio do wpływu rezystancji uziomów poziomych i pionowych na rezystancję uziemia układu		
a) Można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach. b) Można przyjmować, że stan taki występuje poza okresem scharakteryzowanym w a) c) Wartości tej kolumny można stosować, jeżeli warunki nie dadzą się zakwalifikować do przypadku a) ani b). <b>Uwaga:</b> Podział gruntów w zależności od wilgotności podano w p. 1.3.			

W p. 1.3. prof. K. Wołkowiński precyzyjnie opisuje podział gruntu, wykorzystując własności wodne gruntu, jego strukturę, kapilarność, pojemność wodną itp. Z konieczności ograniczymy się do podziału przyjętego w gruntoznawstwie. Grunty sypkie w zależności od wilgotności względnej dzieli się na trzy grupy: suche ( $w_w \leq 0,40$ ), wilgotne ( $0,40 < w_w \leq 0,80$ )

i mokre ( $0,80 < w_w \leq 1,00$ ).

Jak wynika z powyższych rozwiązań i przytoczonych informacji nie można udzielić jednoznacznej odpowiedzi czy podane w tablicach 8.7 lub 4 są miarodajne dla poprawnych obliczeń rezystancji uziomów, czy też rezystywności gruntu. Pochodzenie ich jest zasłonięte tajemnicą znaną tylko autorom obydwu omawianych książek.

(T. M.)

#### PN-IEC 60364 - WĄTPLIWOŚCI I PYTANIA CZYTELNIKÓW

Ustanowienie Polskiej Normy PN-IEC 60364, uznanie jej rozporządzeniem MSW za obligatoryjną i komentując ją w zakresie ochrony przeciwporażeniowej artykuł mgr. inż. A. Boczkowskiego (Biul. INPE Nr 33 str. 28 i Nr 34 str. 3) nie usunęły niektórych wcześniejszych wątpliwości, przyniosły kolejne i spowodowały szereg pytań do Redakcji INPE z prośbą o odpowiedź. W tym numerze ograniczamy się do odpowiedzi na pytania powtarzające się i naszym zdaniem najważniejsze:

#### **1) Wykaz arkuszy obligatoryjnych PN-IEC 60364, a spis literatury w artykule A. Boczkowskiego.**

Wykaz arkuszy PN-IEC 60364 wymienionych w spisie literatury w artykule A. Boczkowskiego (Biul. INPE Nr 34, str. 60) zawiera nie tylko arkusze obligatoryjne (Biul. INPE Nr 33, str. 28), a także będące w opracowaniu, nie ustanowione i fakultatywne. O normach nowo ustanowionych informujemy w kolejnych numerach Biuletynu INPE.

#### **2) Wyłączenie p. 11.4 z obowiązkowego stosowania PN-IEC - 60364 - 1:2000.**

Wyłączenie to oznacza, że nie ma obowiązku stosowania normy w obiektach sieci elektroenergetycznych. W numerze 33 Biuletynu INPE na str. 68 wyjaśnialiśmy problem przepisów ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych w świetle PN/-E 05009, konkludując że norma ta nie dotyczy budowli elektroenergetycznych i systemów przesyłu oraz dystrybucji energii elektrycznej, a jedynie instalacji elektrycznych w budynkach. (Por. także: A. Lisowski „A jednak nie ma obowiązku stosowania PN 5009 w elektroenergetyce” - Wiad. Elektrotechniczne. 2000 r. Nr 7 str. 358 oraz E. Musiał „Ograne zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych do 1 kV” - Biul. INPE nr 36, str. 67).

#### **3) „Można” czy „należy” stosować wyłączniki różnicowoprądowe.**

Niefortunne „należy” podkreślało w listach kilku Czytelników. Wyjaśnia w wyżej wymienionym artykule tę sprawę dr inż. E. Musiał.

#### **4) Czy 8 arkuszy PN-IEC 60364 określających „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji” wyczerpuje zakres normalizacji tą normą.**

A. Boczkowski w wykazie literatury do wyżej wymienionego artykułu wymienia arkusze: 7 - 701, 7 - 702, 7 - 704, 7 - 705 i 7 - 708 zastępujące arkusze PN - 91/E - 05009 o identycznej numeracji i 7 - 703, 7 - 706 oraz 7 - 707 nowo opracowane.. Nie ma w artykule też mowy o rozszerzeniu normy o dalsze arkusze z 7 grupy. Ochronę przeciwporażeniową w innych obiektach o szczególnym zagrożeniu elektrycy będą musieli rozwiązywać zgodnie z aktualną wiedzą techniczną. W artykule E. Musiała można znaleźć wykaz niemieckich norm, które mogą być w tym pomocne.

#### **5) Jeszcze o połączeniach wyrównawczych przy rurach wodociągowych z tworzyw sztucznych**

Pan inż. Krzysztof Sałasiński z Oddziału Łódzkiego SEP nadesłał artykuł polemizujący ze stanowiskiem dr. inż. E. Musiała z Politechniki Gdańskiej i dr. inż. W. Jabłońskiego z Politechniki Wrocławskiej w sprawie tych połączeń. (Biul. INPE Nr 33 str. 41 i 47). Artykuł polemiczny opublikujemy w następnym numerze.