

## 2. Uwagi do terminologii stosowanej w podręczniku

Terminologia stosowana w wielu polskich publikacjach (w tym i w dokumentach normatywnych) dotyczących instalacji elektrycznych jest często niewłaściwa, przestarzała, a czasem błędna pod względem językowym. Niestety, Autor omawianej publikacji też nie ustrzegł się takich uchybień. Gdy autorzy różnych publikacji powielają błędy i uchybienia terminologiczne popełnione w dokumentach normatywnych, pojawia się pytanie czy wolno je poprawiać. Uważam, że przynajmniej błędy językowe należy poprawiać i terminy z norm sprzed lat zastępować nowymi. Zastrzeżenia do nowych terminów należy zgłaszać do PKN.

Poniżej przedstawiam moje uwagi do terminów, które są stosowane w omawianym opracowaniu: pomiar, oględziny, próba, kontrola, napięcie dotykowe i oporność. Przy omawianiu większości tych terminów będę podawał ich znaczenie zaczerpnięte z Małego słownika języka polskiego wydane przez PWN pod redakcją S. Skorupki, H. Auderskiej i Z. Łempickiej.

Często termin „pomiar” jest używany w niewłaściwym znaczeniu. Taki błąd popełnił Autor już w tytule podręcznika. Zamiast słowa „pomiar”, Autor powinien zastosować słowo „sprawdzenie”, „badanie” lub „kontrola”, które mają znacznie szersze znaczenie niż słowo „pomiar”.

*Pomiar* to porównanie danej wielkości fizycznej z wielkością tego samego rodzaju przyjętą za jednostkę, dane uzyskane przy mierzeniu czegoś.

*Sprawdzanie* to kontrolowanie, badanie czegoś, stwierdzanie, przekonywanie się, czy coś jest zgodne z prawdą, czy tak jest, jak powinno.

*Badanie* to dokładne, gruntowne poznawanie; sprawdzanie, wyjaśnianie przyglądając się, dotykając, słuchając.

*Kontrolowanie* to porównywanie stanu faktycznego ze stanem wymaganym; nadzór nad kimś lub czymś.

W polskich dokumentach normatywnych terminy „sprawdzanie”, „badanie” i „kontrolowanie” są uznawane za synonimy. Podaje się, że te czynności składają się z oględzin oraz pomiarów i prób.

*Oględziny* to obejrzenie, widzenie.

*Próby* to badania mające na celu sprawdzenie jakości czegoś, doświadczenie.

Tak więc tytuł podręcznika zawęża jego zakres tematyczny. Wprawdzie Autor pisze w Podręczniku o oględzinach i próbach, ale oględzinom poświęca niewiele miejsca.

Drugą grupą terminów, które sprawiły pewne kłopoty Autorowi Podręcznika, to terminy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej. Terminy te w ostatnich latach zostały zmienione w IEC i CENELEC. Wprowadzono je do Międzynarodowego słownika terminologicznego elektryki (część 195 [6] i 826 [7]) oraz do nowych norm IEC i CENELEC. W większości stopniowo wycofywanych norm PN-IEC pozostały jednak terminy stare. W Podręczniku są stosowane niektóre terminy stare. Moim zdaniem należałoby w całym tekście Poradnika wprowadzić nowe terminy. Stare terminy można dodawać w nawiasie za nowymi. Do takich starych terminów należą terminy „napięcie dotykowe” i „napięcie rażeniowe”. W nowych normach angielskojęzycznych termin „touch voltage” (napięcie dotykowe) oznacza to, co w polskiej dotychczasowej terminologii było „napięciem dotykowym rażeniowym”. Dla jednoznaczności w języku angielskim termin ten jest zapisywany w postaci „(effective) touch voltage”. Tradycyjnemu polskiemu terminowi „napięcie dotykowe” w języku angielskim odpowiada termin „prospective touch voltage”. W nowych normach polskich zastosowano prawie dosłowne tłumaczenie terminów angielskich. Polskie „napięcie dotykowe” zastąpiono terminem „napięcie dotykowe spodziewane”, a polskie „napięcie rażeniowe” – „napięciem dotykowym rzeczywistym, napięciem dotykowym rażeniowym”. Stosowanie w Podręczniku starych terminów nie tylko nie przyzwyczajają czytelników do terminów nowych, ale i może prowadzić do nieporozumień. Osoba znająca nową terminologię może mieć wątpliwości, o jakim napięciu dotykowym Autor pisze.

### 3. Uwagi do przywołanych dokumentów normatywnych i interpretacji niektórych ich postanowień

W p. 15. Autor zestawił spis 26 aktów prawnych, 17 norm oraz 13 innych publikacji. Moim zdaniem celowe jest w spisie literatury podawać jedynie te pozycje, które są w tekście Podręcznika. Tymczasem w obecnym tekście Podręcznika przywołano tylko 14 aktów prawnych, 6 norm i tylko jedną publikację ze spisu literatury. W tekście Podręcznika są też wymieniane normy, których brak jest w spisie literatury (np. na str. 15 jest norma DIN/VDE 0413, której w spisie literatury brak) lub normy DIN/VDE bliżej nieokreślone (str. 28).

Niektóre akty prawne w tekście podręcznika mają odwołania do spisu literatury z niewłaściwymi oznaczeniami (brak litery A i mają niewłaściwe numery). Np. zamiast oznaczenia [A-1] jest oznaczenie [18], zamiast [A-2] jest [19], zamiast [A-19] jest [28]. Takich pomyłek jest co najmniej osiem. Niektóre dokumenty normatywne są już wycofane (np. [A-14]) lub znowelizowane w znacznym stopniu (np. [A-1], [A-2], [A-8]), co wpływa na nieaktualność niektórych fragmentów tekstu Podręcznika.

Poważne zastrzeżenia mam do zawartych w Podręczniku niektórych interpretacji postanowień aktów prawnych. Pierwsze takie zastrzeżenie dotyczy interpretacji postanowień Ustawy o normalizacji [18] (str. 5). Nie jest prawdziwe stwierdzenie, że Polskie Normy powoływane w normatywnych aktach prawnych są obowiązujące. Ustawa o normalizacji z 12 września 2002 r. (Dz. U. nr 169, poz 1386 z późn. zm.) w art. 5, ust. 3 jednoznacznie stanowi, że „stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne”. Nie ma w tej ustawie podstawy do obowiązkowego stosowania Polskich Norm.

*[Przypis Redakcji]\* Ustawa w art. 29 i 30 stanowi, że z dniem 1 stycznia 2003 r. utraciły moc wszystkie akty wykonawcze i wraz z nimi rozporządzenia określające Polskie Normy do obowiązkowego stosowania. Nie można też stwierdzić, że ustawa o normalizacji nie ma wpływu na wcześniej wydane ustawy zawierające przepisy o obowiązkowym stosowaniu norm. Zgodnie bowiem z obowiązującymi normami kolizyjnymi i intertemporalnymi ustawa późniejsza uchyla sprzeczne z nią przepisy ustaw wcześniejszych.*

Przepis art. 5, ust. 4 ustawy wskazuje tylko, że Polskie Normy mogą być, po opublikowaniu ich w języku polskim, powoływane w przepisach prawnych, ale nie ma podstaw do twierdzenia, że powołane w nich Polskie Normy opatrzone klauzulą zobowiązującą do ich stosowania, w całości lub w określonym zakresie stają się obligatoryjne.

Wzajemne relacje między przepisami a normami są przedmiotem europejskiego dokumentu normatywnego PKN-CENELEC/Guide 3:2006 oraz normy PN-EN 45020:2007 (U). Zgodnie z tymi dokumentami **powołanie normy w przepisie** może być sformułowane **jako obowiązujące**, tzn. stwierdzające, że aby zrealizować cel przepisu, należy zastosować określoną normę, co należy traktować jako wymaganie jej stosowania, **albo jako powołanie wskazujące**, tzn. stwierdzające, że zastosowanie określonej normy jest jednym ze sposobów realizacji celu przepisu, co można traktować jako zalecenie stosowania normy.

Każde powołanie jest albo **datowane** (określa rok publikacji normy), albo **niedatowane** (określa tylko numer i/lub tytuł normy bez roku publikacji). W przypadku powołania niedatowanego kolejne nowelizacje normy, od daty ich publikacji, z mocy prawa stanowią przedmiot powołania. Nietrudno zrozumieć, że powołania w przepisach z zasady powinny być niedatowane, aby przepis powoływał aktualnie sformułowania uznanych reguł technicznych, jakimi są także publikowane Polskie Normy. [19]

**Uznane reguły techniczne** wg Dokumentu ISO/IEC Guide 2/1986 są to *rozstrzygnięcia problemów technicznych przyjęte przez większość gremium reprezentatywnych specjalistów jako odpowiadające aktualnemu stanowi wiedzy*. W polskim prawie są one także nazywane **zasadami wiedzy technicznej**. Należą do nich normy, komentarze do norm opracowane przez uznanych specjalistów i zrecenzowane przez dociekliwych ekspertów. Jeśli określony zakres wiedzy technicznej nie jest objęty właściwością Norm Europejskich ani norm krajowych danego kraju, to za podstawę należy przyjąć normę międzynarodową IEC albo właściwą normę krajową innego kraju. Takie postanowienie można znaleźć np. w punkcie 511.1 normy PN-HD 60364-5-51:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5.51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne. Prawnie uznanymi zasadami technicznymi są dokumenty normatywne, w tym przepisy i normy, oraz inne dokumenty uznane przez upoważnioną instytucję jako oparte na zasadach wiedzy technicznej. W art. 5.1. Prawa budowlanego zapisano „obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej...”. Zapis powyższy odnosi się m.in. do instalacji elektrycznych, gdyż są one elementami obiektów budowlanych, czy też związanymi z nimi urządzeniami budowlanymi...

W chwili, gdy Autor pisał podręcznik, dostępna była powszechnie tylko norma PN-IEC 60364-6-61 [9], gdyż norma PN-HD 60364-6 [5] była jeszcze w angielskiej wersji językowej (U) i jej dostępność oraz możliwość zrozumienia tekstu przez większość elektryków były w dużej mierze ograniczone. Obecnie w aktualnym rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych, jakie powinny spełniać budynki i ich usytuowanie [10] przywołana jest norma PN-HD 60364-6 [5]. Normę tę należy stosować obowiązkowo przy sprawdzaniu obiektów oddanych do eksploatacji, gdy zaczęło obowiązywać rozporządzenie, w którym ją przywołano. Normę poprzednią można stosować do obiektów budowlanych oddanych do użytku przed przywołaniem

<sup>\*) W Przypisie Redakcji wykorzystano także artykuły dra inż. Edwarda Mustala opublikowane w Biuletynie INPE Nr 46 z 2002 r. „Powszechnie uznane reguły techniczne” i w Miesięczniku INPE Nr 93-94 z 2007 r. „Pojmowanie przepisów i norm bezpieczeństwa” (TM).</sup>

w rozporządzeniu MI nowej normy PN-HD. Jest bałagan dlatego, że powołania norm w przepisach są datowane, a tak być nie powinno...

Źle też może być rozumiany, zamieszczony w Podręczniku (str. 6), komentarz do Prawa budowlanego [15] „Zatem osoba wykonująca pomiary ochronne i podpisująca protokoły z tych pomiarów powinna mieć zaświadczenie D i E z uprawnieniami do wykonywania pomiarów ochronnych”. Należy wyjaśnić, że zgodnie z zapisami Kodeksu pracy [16], prace niebezpieczne powinny wykonywać co najmniej dwie osoby. Obecnie, po wycofaniu rozporządzenia oznaczonego w Podręczniku oznacznikiem [A-14], prace niebezpieczne ustala pracodawca w uzgodnieniu z pracownikami lub ich przedstawicielami, uwzględniając ogólne wymagania zamieszczone w rozporządzeniach resortowych.

Przy sprawdzaniu instalacji elektrycznych niskiego napięcia, zgodnie z postanowieniami rozporządzenia MG w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych [13] oraz rozporządzenia MGPiPS w sprawie poświadczenia kwalifikacji [14], dopuszcza się, aby wykonująca badania miała uprawnienia D i E, zaś druga osoba, spełniająca rolę osoby asekurującej, miała zaświadczenie, że przeszła szkolenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym. Osoby wykonujące takie sprawdzenia mogą też, zgodnie z rozporządzeniem MGPiPS [14], legitymować się zaświadczeniami kwalifikacyjnymi, przy czym osoba mająca tylko uprawnienia typu E może wykonywać jedynie pomiary, a osoba kierująca sprawdzaniem instalacji, oceniająca wyniki pomiarów, wykonująca oględziny i oceniająca ich wyniki, a także podpisująca protokół ze sprawdzeń, powinna mieć uprawnienia typu D.

Wiele nieporozumień mogą wywołać wyjaśnienia zamieszczone w Podręczniku dotyczące prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych wykorzystywanych do pomiarów wykonywanych w ramach sprawdzeń instalacji elektrycznych. Autor Podręcznika w końcowym tekście p. 1.1 (str. 7) pisze, że na podstawie postanowień Rozporządzenia MG [11] „... prawnej kontroli metrologicznej, z przyrządów pomiarowych służących do pomiarów wielkości elektrycznych, podlegają tylko liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, klasy dokładności 0,2; 0,5; 1 i 2”. Kilka stron dalej (str. 13) Autor Podręcznika pisze, że „zgodnie z art. 8.1.2 rozdz. 3 Prawa o miarach przyrządy stosowane w ochronie zdrowia, życia i środowiska, w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego, czyli również przyrządy do sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, podlegają prawnej kontroli metrologicznej, mimo że nie zostały wymienione w rozporządzeniu ministra”. W tym drugim zapisie prawdą jest, że przyrządy pomiarowe stosowane w ochronie zdrowia, życia i środowiska, ... podlegają prawnej kontroli metrologicznej. Nie jest natomiast prawdą, że podlegają tej kontroli przyrządy do sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wystarczy zasięgnąć opinii Okręgowego Urzędu Miar albo przeanalizować postanowienia Prawa o miarach [17]. Należy zauważyć, że w ostatnim wierszu art. 8.1 Prawa o miarach (w którym jest mowa o tym, że przyrządy pomiarowe stosowane w ochronie zdrowia, życia i środowisk podlegają prawnej kontroli metrologicznej) zapisano, iż dotyczy to przyrządów, które „są określone w przepisach”. W art. 8.6 Prawa o miarach zapisano „Minister właściwy do spraw gospodarki określi, w drodze rozporządzenia, rodzaje przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej, oraz zakres tej kontroli...”. Jak więc mógł on pominąć tak ważne sprawy dotyczące życia i zdrowia. Okazuje się, że wymienianych w art. 8.1 przyrządów pomiarowe stosowane w ochronie zdrowia i życia, które powinny podlegać kontroli metrologicznej, miano na myśli przyrządy medyczne. Te przyrządy są objęte rozporządzeniem Ministra Zdrowia i nie ma tam mowy o przyrządach dotyczących ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. W tej sytuacji niepotrzebny jest cały tekst p. 2.3 Podręcznika, z wyjątkiem tekstu dotyczącego liczników energii elektrycznej, które podlegają kontroli metrologicznej. Należy przy tym zauważyć, że tekst dotyczący liczników energii elektrycznej nie jest zgodny z zapisem znajdującym się w rozporządzeniu MG [12]. *[Przypis redakcyj] Zobacz p. 7. Aneksu.*

Poważnym błędem jest twierdzenie zawarte w p. 8.1 (str. 37), że sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN polega na sprawdzeniu, czy spełniony jest warunek zapisany wzorem (8.1) dotyczący impedancji pętli zwarciowej. Jest to

powszechnie spotykany błąd. Wg obowiązującej jeszcze normy PN-IEC 60364-4-41 [8] (jak i normy PN-HD 60364-4-41 [4], która zastąpi normę PN-IEC o tym samym numerze, gdy zostanie przywołana w rozporządzeniu MI [10]) skuteczność ochrony przy dotyku pośrednim (przy uszkodzeniu) przez samoczynne wyłączenie zasilania wymaga spełnienia trzech warunków (patrz 413.1):

- samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie,
- wykonania w sieci zasilającej i w instalacji wymaganych uzemień przewodu PEN (PE),
- wykonania wymaganych połączeń wyrównawczych.

Sprawdzenie tylko warunku zapisanego w Podręczniku wzorem (8.1) i stwierdzenie, że warunek ten został spełniony upoważnia jedynie do wniosku, że warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie spełnia wymagania obowiązującej normy.

Na zakończenie poruszę zagadnienia dotyczące dokładności pomiarów i częstości wykonywania sprawdzeń instalacji elektrycznych niskiego napięcia. W p. 3.3 Podręcznika Autor słusznie stwierdza, że w polskich dokumentach normatywnych nie została podana wymagana dokładność różnych pomiarów i że podczas badań instalacji elektrycznych należy dążyć do wykonania pomiarów z możliwie największą dokładnością. Należałoby dodać, iż dokładność wykonania pomiarów zależy od właściwego doboru układu pomiarowego, właściwego doboru sprawnych urządzeń pomiarowych, a nieraz od cech obiektu mierzonego. Dlatego podanie konkretnych wartości dopuszczalnych błędów pomiarowych nie jest możliwe ani celowe. Można tylko apelować o staranne i poprawne wykonywanie pomiarów. Błąd pomiaru należy traktować w kategoriach probabilistycznych i nikt nie potrafi stwierdzić, jaki dokładnie błąd popełnił przy konkretnym pomiarze, ale powinien zdawać sobie sprawę, jakiej wartości błędu nie przekroczył. W przeciwnym razie psu na budę wszelkie pomiary. Dlatego podana przez Autora ogólna informacja, że „instrukcje...” stawiają wymóg, aby uchyb pomiarowy przy badaniach instalacji elektrycznych nie przekraczał  $\pm 20\%$  jest wątpliwa. Podobnie jest z dokładnością pomiarów podaną w normie PN-E-04700 [1] zawierającą wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. W normie tej zapisano, że błąd pomiaru nie powinien być większy niż 5 %, jeżeli w wymaganiach szczegółowych zawartych w innych punktach normy nie zamieszczono innej wartości dopuszczalnego błędu, bądź nie wymagają tego inne normy i przepisy. Tymczasem przy pomiarach skuteczności uzemień w stacjach o górnym napięciu 110 kV nigdzie nie określono innej wartości dopuszczalnego błędu pomiaru, a w rzeczywistości błąd ten może przekraczać nawet 100%. Zależy on bowiem od nieliniowych parametrów geoelektrycznych gruntu. Takie błędy są dopuszczalne, gdyż wyniki pomiarów są zawsze zawyżone. Przy omawianych pomiarach możemy jedynie mówić o sprawnym przyrządzie pomiarowym i właściwym odczycie wyniku. Tabela 3.1 nie dotyczy błędów pomiarów, lecz dotyczy tylko błędów roboczych przyrządów pomiarowych stosowanych do badań instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Jest ona opracowana w oparciu o postanowienia wieloarkuszowej normy PN-EN 61557 „Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV – urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych” [3]. W Podręczniku warto wyjaśnić, co to jest błąd roboczy.

Podobnie wygląda sprawa częstości wykonywania sprawdzeń w instalacjach elektrycznych. Zgodnie z zapisami CENELEC każdy kraj ma prawo ustalić maksymalne okresy sprawdzania okresowego instalacji. Tak też stało się w Polsce. Te maksymalne okresy są podane w Prawie budowlanym [15]. W najnowszej wersji Prawa budowlanego są to okresy roczne, 5-letnie lub półroczne (w zależności od cech badanego obiektu). Rzeczywistą częstość sprawdzania okresowego należy zapisać w instrukcji eksploatacji obiektu (instalacji). Za podaną częstość odpowiada właściciel lub zarządca obiektu. W normie PN-HD 60364-6 zapisano, że przy wyznaczeniu częstości sprawdzeń okresowych należy uwzględnić rodzaj instalacji i wyposażenia, jej działanie, częstość i jakość konserwacji oraz wpływy zewnętrzne, na które może być instalacja narażona. Należy się również zastanowić, czy jest sens przytaczania tabeli 5.1, gdyż dane w niej

zamieszczone pochodzą z dawno anulowanego zarządzenia. Dane te nie uwzględniają wielu wyżej wspomnianych czynników, które powinny wpływać na częstość pomiarów.

### 4. Uwagi do zakresu tematycznego podręcznika i zasad przedstawiania zagadnień

Zakres tematyczny Podręcznika nie jest w pełni zrozumiały. Nie obejmuje on pełnego zakresu oględzin ani pomiarów i prób zawartych w normie PN-IEC 60364-6-61 [9], a tym bardziej zakresu podanego w normie PN-HD 60364-6 [5]. Warto w Podręczniku zamieścić nie tylko pełny zakres oględzin podany w p. 61.2.3 tej ostatniej normy, ale zwrócić też uwagę i podać wybrane przykłady tematów, jakie należy sprawdzić podczas oględzin, które są zamieszczone w załączniku G normy PN-HD [5].

Natomiast Podręcznik zawiera nieujęte w ww. normach wymagania dotyczące badań niektórych urządzeń (p. 7.3.2), niektóre wymagania dotyczące kontroli elektronarzędzi (p. 12), skromne informacje dotyczące badań spawarek i zgrzewarek (p. 13), badania sprzętu ochronnego (p. 14) i wymagania dotyczące badań instalacji odgromowych (p. 10.4 i p. 10.7). Podawanie informacji o badaniach ww. urządzeń, które nie są elementami instalacji elektrycznych niskiego napięcia powoduje pojawienie się pytania, dlaczego je opisano i dlaczego nie opisano badań silników elektrycznych, które są często elementami instalacji i innych często spotykanych odbiorników.

Trudno zrozumieć, dlaczego Autor Podręcznika zamieszcza w niektórych punktach tego opracowania informacje, które nie powinny się w nich znaleźć. Np. ostatnie zdanie p. 2.3 jest wyjaśnieniem trzeciego pytania z p. 2.2 i tak jak odpowiedzi na pierwsze dwa pytania powinno być umieszczone w p. 2.2. Dziwić może umieszczenie w p. 4.3 niektórych szczegółowych wyjaśnień zawartych w załączniku E normy PN-IEC 60364-6-61. Odnoszą się one do pomiarów impedancji pętli zwarciowej i tak jak inne informacje zamieszczone w załącznikach powinny być podane w opisie właściwych badań. Trudno wytłumaczyć, dlaczego w p. 7 zatytułowanym „Zakres wykonywania poszczególnych badań” opisano tylko część badań, a opisy innych badań zamieszczone w punktach 8, 9 i 10.

### 5. Uwagi do redakcji Podręcznika

Już na podstawie podanych wyżej niektórych uwag można przypuszczać, że stosowane w Podręczniku terminy, błędne odwołania do spisu literatury i umieszczanie fragmentów tekstów w niewłaściwych punktach, poświęconych innym zagadnieniom, niepełne wyjaśnienia zasad stosowania norm, podawanie wiadomości niepotrzebnych itp. mogą sprawiać czytelnikom trudności w rozumieniu opisywanych zagadnień. Takie trudności mogą wystąpić również dlatego, że Podręcznik zawiera szereg drobnych błędów redakcyjnych. A oto przykłady tych drobnych niejasności i błędów. W ostatnim zdaniu zamieszczonym na str. 26 użyto gwarowego terminu „szybkie wyłączenie” i powołano się na nieoznaczoną tabelę. Termin „szybkie wyłączenie” jest terminem gwarowym i nie powinien znaleźć się w druku. Na str. 27 w wyjaśnieniu oznaczeń wzoru (7.2) podano co to jest  $U_L$ , choć takie oznaczenie we wzorze nie występuje. Celowe jest podanie źródła, z którego zaczerpnięto wartości podane w tabelach 7.2 i 7.3. Jest to istotne, gdyż podawane w nich wartości są nieraz zmieniane. Tak się stało z minimalnymi wartościami rezystancji izolacji zamieszczonymi w dwóch górnych wierszach tabeli 7.3. Autor podał te wartości za normą PN-IEC 60364-6-61, a od kilku miesięcy obowiązuje norma PN-HD 60364-6, w której te wartości wzrosły dwukrotnie. Na str. 31 w p. 7.3.2 brak jest informacji o źródle wartości współczynników absorpcji  $K$ . Nie jest nim norma PN-E-04007 [1], bo w normie tej współczynniki  $K$  mają inne wartości (patrz p. 4.3.3 ww. normy). Pojawia się też pytanie, dlaczego podaje się wartości współczynnika  $K$ , jeżeli pomiar i obliczenia zostały usunięte z ww. normy. Jeżeli dla transformatorów „starych” pomiar taki wciąż istnieje, to należy wyraźnie zaznaczyć, że dotyczy on transformatorów olejowych. Na str. 35, w p. 7.5 podano informację o próbie wytrzymałości elektrycznej izolacji instalacji. Należy zaznaczyć, że taka próba jest wymagana przez normę PN-IEC 60364-6-61 [9], a w normie PN-HD 60364-6 [5] obowiązującej od 2010 r. nie wymaga się przeprowadzania takich badań. Na str. 37 błędnie oznaczono znamionowy prąd różnicowy urządzenia ochronnego różnicowoprądowego. Zamiast  $I_n$  powinno być  $I_{\Delta n}$ . Trudne do zrozumienia może okazać się zdanie zamieszczone w p. 8.1

„Impedancja pętli zwarcia wynika z sumy impedancji przewodów doprowadzających (?) impedancji uzwojeń transformatora, impedancji wszystkich urządzeń i przewodów znajdujących się w instalacji odbiorczej aż do punktu pomiaru”. Zdanie zawarte w drugim od dołu akapicie p. 8.1 jest niepotrzebne, bo dotyczy projektowania, a nie pomiarów. Zamiast tego zdania należy przedstawić informacje zawarte w p. E. 612.6.3. Autor Podręcznika część tych informacji zamieścił niewłaściwie w p. 4.3. Tekst zamieszczony na stronie 47 jest trudny do zrozumienia, a szczególnie tekst zawarty w drugim akapicie p. 9.1. W punkcie 9.2 kilkakrotnie prąd znamionowy różnicowy wyłącznika różnicowoprądowego oznaczono  $I_n$  zamiast  $I_{nN}$ , a prąd zadziałania tego wyłącznika –  $I$  zamiast  $I_{\Delta}$ . Wzór (9.1) na stronie 50 zawiera błędne oznaczenie. W p. 9.3 występuje niewłaściwe oznaczenie prądu wyzwalającego. Nieprawdziwe jest też wymaganie pomiaru czasu wyłączenia wyłącznika (takiego wymagania nie ma w normie PN-IEC 60364-6-61, a w normie PN-HD 60364 takie pomiary zaleca się w ramach sprawdzeń odbiorczych. Z takich pomiarów w ramach sprawdzeń okresowych Polska się zwolniła.

Największy problem jest z informacją zawartą w ostatnim akapicie p. 9.3, gdyż taki zapis istnieje w p. C.61.3.6.1 normy PN-HD 60364-6, ale jest on sprzeczny z wymaganiami zawartymi w normie PN-HD 60364-4-41. Wyjaśnienie tych rozbieżności jest konieczne, ale ze względu na ograniczoną objętość artykułu, tym razem go pominię. Użyty w tytule p. 10.1 termin „rezystancja uziomu” nie jest poprawny. Powinno się używać terminu „rezystancja uziemienia”.

Nieuzasadnione jest twierdzenie zawarte w p.10.1, że do poprawnego wykonania pomiaru rezystancji uziemienia metodą techniczną z zasilaniem sieciowym wymagane są przyrządy pomiarowe o wysokiej klasy dokładności. Takiego wymagania nigdzie nie spotkałem i jest ono nieuzasadnione biorąc pod uwagę zasadę ustalania wartości dopuszczalnej i błędy popełniane ze względu na budowę i własności geoelektryczne gruntu. Nie jest też prawdą, że rezystancja sondy nie powinna przekraczać 300  $\Omega$ . Takie wymaganie dotyczy tylko miernika typu IMU, który w praktyce już nie jest stosowany. Uważam, że w p. 10 Podręcznika należy wyraźnie odróżnić wartość rezystancji zmierzonej od największej, spodziewanej w ciągu roku rezystancji uziemienia, potrzebnej do oceny skuteczności uziemienia. Autor wspomina o tym, ale w miejscu nieodpowiednim, bo w p. 10.2 poświęconym rezystancji uziomów pomocniczych.

Tekst zawarty w p. 10.2 ma niewiele wspólnego z tytułem punktu. Proponuję napisać, że rezystywności podane w p. 10.2 są rezystywnościami próbek gruntu o jednorodnej budowie. Grunty rzeczywiste nigdy nie są jednorodne.

Informacje przedstawione w p. 10.3 są wiadomościami uproszczonymi (poglądowymi) i przez to nie zawsze prawdziwymi. Nie uwzględniają one bowiem parametrów geoelektrycznych gruntu, który zawsze ma budowę niejednorodną. Należałoby zaznaczyć, dla jakich gruntów (o jakich parametrach geoelektrycznych) podane informacje są słuszne. Skrajnym nieporozumieniem są dane dotyczące trwałości uziomów ocynkowanych i pomiedziowanych. Warto by napisać, kiedy one mogą być prawdziwe.

Informacje zawarte w p. 10.5 są zdawkowe i nie bardzo nadają się do wykorzystania w praktyce. Należałoby wyjaśnić, jakie mogą być minimalne odległości „a”, aby wzór (10.2) można było zastosować. Należałoby też wyjaśnić, jak zalecane odległości „a” zależą od celu, dla którego wykonywany jest pomiar. Jeżeli pomiar wykonywany jest po to, aby zaprojektować uziom, to odległość „a” zależy przede wszystkim od przewidywanych rozmiarów projektowanego uziomu (prąd uziomowy przepływa przez różne warstwy gruntu).

## 6. Wnioski końcowe

1. Publikacja zawierająca wytyczne wykonywania sprawdzeń instalacji elektrycznych niskiego napięcia jest bardzo potrzebna, gdyż dotyczy ona sprawdzeń (badań), które są powszechnie wymagane, zagadnień, które są ważne, a przez wielu elektryków słabo znane, często lekceważone i niewłaściwie realizowane.
2. Podręcznik *INPE* dotyczący sprawdzeń instalacji elektrycznych niskiego napięcia (zeszyt 23) zawiera informacje dziś już w dużej części nieaktualne, a wiele informacji w nim zawartych i jego redakcja budzą zastrzeżenia. **Dlatego powinien on być zaktualizowany i poprawiony w możliwie krótkim czasie.**

3. Autor Podręcznika nie skorzystał albo nie chciał korzystać z publikacji ekspertów zamieszczanych w Miesięczniku *INPE*, w wyniku czego nie uniknął błędów merytorycznych. Przykładowo można tu wymienić artykuły:
  - 1) Musiał Edward: *Kontrola stanu technicznego ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej*. Miesięcznik *INPE* Nr 100 (styczeń 2008 r.) str. 18-36,
  - 2) Czapp S.: *Badanie wpływu wyższych harmonicznych na czułość wyłączników różnicowoprądowych typu AC i A*. Miesięcznik *INPE* Nr 97 (październik 2007 r.) str. 3-12,
  - 3) Musiał Edward: *Pojmowanie przepisów i norm bezpieczeństwa*. Miesięcznik *INPE* Nr 93-94 (wrzesień 2007 r.) str. 3-23,
  - 4) Musiał Edward: *Badanie stanu ochrony przeciwporażeniowej w obwodach energoelektronicznych*. Miesięcznik *INPE* Nr 80-81 (maj-czerwiec 2006 r.) str. 5-46,
  - 5) Danielski Lech, Jabłoński Witold: *Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia*. Miesięcznik *INPE* nr 78 (marzec 2006 r.) str. 30-44.

Poza ww. w *INPE* do końca 2008 r. ukazało się 16 artykułów o tematyce zbieżnej z treścią Podręcznika i 8 po 1 stycznia 2009 r.

### Polskie Normy i akty normatywne przywołane

1. PN-E-04700:1998/AZ1:2000. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
2. PN-EN 45020:2009. Normalizacja i dziedziny związane. Terminologia.
3. PN-EN 61557. Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV – Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych (norma wieloarkuszowa).
4. PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. PN-HD 60364-6:2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
6. PN-IEC 60050-195:2001. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
7. PN-IEC 60050-826:2001. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826 – Instalacje elektryczne.
8. PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
9. PN-IEC 60364-6-61:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 (wersja: 2009.07.08).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych. Dz. U. nr. 5 z 2008 r., poz. 29 (wersja z 2010.07.27).
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 stycznia 2008 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli. Dz. U. nr 3 z 2008 r., poz. 13 (wersja z 2008.07.28).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. U. nr 80 z 1999 r., poz. 912.
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci. Dz. U. nr 89 z 2003 r., poz. 828.
15. Ustawa z 7 dnia lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz. U. nr 156 z 2006 r., poz. 1118 (wersja: 2010.07.17).
16. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (Dz. U. nr 21 z 1998 r., poz. 94 z późn. zm.).
17. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach. Dz. U. nr 243 z 2004 r., poz. 2441 (wersja z 2010.07.28).
18. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. Dz. U. nr 169 z 2002 r., poz. 2386 (wersja z 2010.08.12).
19. PKN – CENELEC/GUIDE 3. Wzajemne relacje między przepisami i normami  
Część 1: Powoływanie się na normy – główne sposoby stosowania  
Część 2: Harmonizacja przepisów i powołań na normy (maj 2006).

### Dane źródłowe:

Jabłoński W.: *Uwagi do Zeszytu nr 23 „Podręcznika INPE dla elektryków”*, Miesięcznik *INPE* 2010 r. nr 131, s. 103-112.