



## ANEKS DO 37. ZESZYTU PODRĘCZNIKA *INPE* DLA ELEKTRYKÓW (Errata i uzupełnienia)

### Spis treści

1. Wstęp – <i>TM</i> .....	I
2. Z listu dra inż. Witolda Jabłońskiego w sprawie 37. Zeszytu .....	I
3. Z odpowiedzi autora 37. Zeszytu – <i>doc. dr inż. Jan Strojny</i> .....	III
4. Errata – <i>TM</i> .....	IV
5. Podsumowanie – <i>TM</i> .....	IV

### 1. Wstęp

Tekst aneksu zawiera: • Tekst pierwszej erraty, opublikowanej na stronie [www.redinpe.com](http://www.redinpe.com) – bezzwłocznie po ukazaniu się Zeszytu • Uzupełnienia i erraty wynikające z Polskich Norm, zarówno tych, które ukazały się po wydaniu Zeszytu, jak i pominiętych przez autora • Fragmenty recenzji z listu dra W. Jabłońskiego (cały tekst listu został opublikowany w nr. 150 Miesięcznika) • Tekst listu autora 37. Zeszytu, będącego odpowiedzią na list dra W. Jabłońskiego, z kopią do wiadomości redaktora naczelnego wydawnictw *INPE* • Podsumowanie.

### 2. Z listu dra inż. Witolda Jabłońskiego

Przedmiotem listu są krytyczne uwagi autora dotyczące ochrony przeciwporażeniowej i związanej z nią terminologii oraz bibliografii. Autor opisuje w liście zmiany jakie ukazały się w nawskazy normach i przepisach, a także nieścisłości, czy też błędy redakcyjne. Oto ważniejsze fragmenty listu.<sup>\*)</sup>

- ... W rozdziale 3 proponuję podać za aktualnymi publikacjami, założenia jakie przyjęto przy ustalaniu kryteriów skuteczności ochrony (w tym kryteria skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podane w raporcie IEC 60479-1), przewidziane do stosowania środka ochrony przeciwporażeniowej i pełne wiadomości o środku ochrony (strukturę i krótki opis działania), szczegółowe wymagania dotyczące ochrony przez samoczynne wyłączenia zasilania (systemu) w instalacjach i liniach niskiego napięcia oraz ochrony w obiektach wysokiego napięcia.
- ... Szczegółowe wymagania stawiane ochronie przeciwporażeniowej są zawarte w normach opracowanych przez CENELEC (HD, EN) lub IEC, a w Polsce przyjęto niezbyt właściwą zasadę dosłownego tłumaczenia tych norm. W rezultacie w tekstach polskojęzycznych norm europejskich i międzynarodowych mamy terminologię, która nie zawsze pokrywa się z terminologią stosowaną od wielu lat w Polsce. Dla jednoznacznego rozumienia postanowień tych nowych norm czytelnik powinien znać nową terminologię, która powinna też być stosowana w „Podręczniku...”. Oto kilka przykładów stosowanych w podręczniku terminów i odpowiednich terminów stosowanych w tłumaczonych na język polski normach IEC i CENELEC:
  - **prąd rażeniowy** (np. str. 16, 19, 20), w nowych normach – **prąd dotykowy, prąd rażeniowy** (*touch current*),
  - **napięcie dotykowe** (np. str. 16, 18, 22), w nowych normach – **napięcie dotykowe spodziewane** (*prospective touch voltage*),

<sup>\*)</sup> Cały tekst: zobacz Miesięcznik *INPE* 2012 r. nr 150, s. 74-79 lub [www.redinpe.com](http://www.redinpe.com) Zlistów do Redakcji

- **napięcie rażeniowe** (np. str. 22, 34), w nowych normach – **napięcie dotykowe (rzeczywiste), napięcie dotykowe rażeniowe** (*[effective] touch voltage*),  
Uwaga: w polskojęzycznych normach często opuszczany jest nawias słowa (rzeczywiste)
- **ochrona dodatkowa** (np. str. 25, 28, 35), w nowych normach – **ochrona przy uszkodzeniu**, (ochrona przy dotyku pośrednim) (*fault protection*),
- **równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim, równoczesna ochrona podstawowa i dodatkowa** (np. str. 26, 27), w nowych normach – **ochrona wzmocniona, napięcie bardzo niskie (SELV i PELV)**,
- **szybkie wyłączenie** (np. str. 24, 25, 28). W nowych normach nie ma takiego terminu: należy pisać – wyłączenie w wymaganym czasie,
- **napięcie bezpieczne  $U_L$**  (str. 30), w nowych normach – **napięcie dotykowe graniczne umowne, napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwałe** (*conventional touch voltage limit*),  
Uwaga: IEC już w połowie lat 90. ubiegłego wieku postanowiło nie używać słowa „bezpieczne w tłumaczeniu skrótu SELV (*Safety Extra-Low Voltage*). Stwierdzono, że należy stosować termin „system SELV” bez rozwijania skrótu. Jeżeli jednak ktoś by domagał się wyjaśnienia skrótu, to zalecono wyjaśnić, że chodzi tu o „separowane bardzo niskie napięcie.”.
- **uziemienie otwarte** (str. 23), w nowych normach nie stosuje się takiego terminu i nie jest rozpatrywany układ przedstawiony w „Podręczniku...” na rys 3.3 f.

Również definicje niektórych terminów przytoczone na str. 22 nie są aktualne. Wystarczy porównać definicję napięcia dotykowego z definicją napięcia dotykowego spodziewanego, którą można znaleźć np. w normie PN-EN 61140 lub PN-IEC 60050-195.

Należy też zauważyć, że w aktualnych normach oznaczenia literowe niektórych ww. terminów są w normach inne niż w „Podręczniku...”. Na przykład: napięcie dotykowe rażeniowe oznacza się  $U_T$ , napięcie dotykowe spodziewane –  $U_{ST}$ , a napięcie krokowe –  $U_S$  (oznaczenia te proszę porównać z oznaczeniami na str. 22 „Podręcznika...”).

3. ... Nieliczne przywołania (głównie przepisów) w tekście rozdziałów 1, 2 i 3 dotyczą w zasadzie aktualnych publikacji. Uważam, że należałoby zaznaczać na podstawie jakich norm lub przepisów podano poszczególne wymagania.
4. ... Nieprawdziwe jest stwierdzenie umieszczone na dole strony *odbiorników klasy 0 nie wolno używać w pomieszczeniach mieszkalnych i podobnych*. W tabelicy 1 w normie PN-EN 61140 (str. 32) znajduje się informacja, że urządzenia klasy 0 można stosować, gdy stosowana jest ochrona przez zastosowanie środowiska nieprzewodzącego (izolowanego stanowiska) lub ochrony za pomocą separacji elektrycznej. Należy również przyjąć, że urządzenia klasy 0 mogą być stosowane, gdy znajdują się one poza zasięgiem ochr. (str. 13).
5. ... Stwierdzenie, że „W zakresie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1 kV obowiązują postanowienia normy PN-HD...” nie jest w chwili obecnej prawdziwe, ponieważ nie wszystkie części ww. normy zastąpiły odpowiednie części normy PN-IEC 60364. Można to stwierdzić sięgając do załącznika I aktualnej wersji rozporządzenia MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (str. 22).
6. ... Nieaktualna jest już podana odległość „... pomiędzy dwoma przewodzącymi przedmiotami. Oddzielnymi odstępem powietrznym 2 m...”. W aktualnej normie PN-HD 60364-4-41 (załącznik C) ta odległość została wydłużona do 2,5 m. (str. 22).  
Nieprawdziwe jest stwierdzenie, że „Jako warunki normalne przyjmuje się: temperaturę w granicach -25°C do +25°C; wilgotność względną nie większą niż 75% ...”. Już od 2009 r. warunki normalne są podane w normie PN-HD 60364-5-51 (załącznik ZA). W załączniku tym podano, że warunki normalne charakteryzują się temperaturą -5°C do +40°C (w warunkach tych mogą być w niektórych przypadkach potrzebne specjalne środki ostrożności), a bez tej uwagi – +5°C do +40°C, a wilgotność względną może wynosić 95% z uwagą jw., lub 85% bez uwagi jw. (str. 23).
7. ... Stwierdzenie, że w „pomieszczeniach normalnych nie istnieje niebezpieczeństwo porażenia i dla sprawnych technicznie odbiorników na napięcie do 250 V wymagana jest tylko izolacja robocza lub zastosowanie odpowiednich osłon” nie jest prawdziwe. Sugeruje ono, że w takich pomieszczeniach każda izolacja robocza może być środkiem ochrony podstawowej, czyli jest izolacją podstawową oraz że w takich pomieszczeniach można nie stosować ochrony przy

uszkodzeniu dla odbiorników o napięciu do 250 V (?). Uważam, że lepiej byłoby napisać, że w takich pomieszczeniach należy spełnić wymagania zawarte w normie PN-HD 60364-4-41.(str. 23).

8. ... Uważam, że należy w podręczniku zamieścić rysunki podstawowych uzemień układów sieciowych oparte na rysunkach zamieszczonych w normie obligatoryjnej PN-HD 60364-1, bo są to rysunki o dużych walorach dydaktycznych. Należy przy tym zauważyć, że w normie nie ma rysunku odpowiadającego rys. 3.3 f zamieszczonego w „Podręczniku...”. Stosowanie takich układów uznano, bowiem za niezasadnione. W normie zamieszczono natomiast rysunek układu IT z połączonym punktem N z ziemią przez dostatecznie dużą impedancję. Układy te są w wielu krajach coraz częściej stosowane. (str. 24).
9. ... Podana w tab. 3.1 struktura (rodzaje) ochron i środków ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach niskiego napięcia nie uwzględnia postanowień aktualnych norm. Nowa struktura jest trudna do zrozumienia i warto ją w Podręczniku podać i objaśnić chociażby na przykładzie ochrony najczęściej stosowanej, tj. ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania.  
Ochrona (system ochrony nazywany w nowych normach środkiem ochrony) składa się wg aktualnej normy PN-HD 60364-4-41 (w oparciu o normę PN-EN 61140) ze środka ochrony podstawowej oraz środka ochrony przy uszkodzeniu lub zastępującego wymieniane środki środkiem ochrony wzmocnionej (dawniej nazywanej równoczesną ochroną przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim). Środek ochrony podstawowej i środek ochrony przy uszkodzeniu mogą lub powinny być uzupełnione środkiem ochrony uzupełniającej.  
Na rysunku 1 przedstawiono strukturę (linią przerywaną) i elementy ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania (system, ale w normie jest on też nazywany środkiem ochrony). (str. 25).
10. ... Brak jest podstawowego postanowienia dotyczącego środków ochrony przeciwporażeniowej (wprowadzonego przez normę PN-HD 60364-4-41) dotyczącego zakresu stosowania poszczególnych środków ochrony. Norma dopuszcza do powszechnego stosowania 4 z 7 środków ochrony przeciwporażeniowej. Pozostałe 3 środki mogą być stosowane tylko wówczas, gdy instalacja jest pod nadzorem osób wykwalifikowanych lub poinstruowanych tak, że nieautoryzowane zmiany nie mogą być dokonywane. (str. 25).

### 3. Z odpowiedzi autora 37. Zeszytu

... Ze swej strony chciałem bardzo serdecznie podziękować za cenne i liczne uwagi do mojego zeszytu. Pragnę tu wyjaśnić, że moim celem nie było podanie instrukcji projektowania lub wykonywania instalacji ochrony przed porażeniem, lecz przedstawienie zagadnienia jako jednego z najważniejszych spośród innych omawianych w Zeszytcie 37.

Celowo nie odwoływałem się do poszczególnych przepisów i norm i nie podawałem ich aktualnych w Polsce wymagań, które mają być stosowane przy projektowaniu i wykonawstwie instalacji elektrycznych, tym bardziej, że ulegają one zmianom i powinny być zawsze sprawdzane w momencie praktycznego stosowania. Nie odwoływałem się też w szczególności do literatury, a wykazy aktualnych norm podawałem zbiorczo na końcu każdego rozdziału. Widocznie jednak nie udało mi się w sposób właściwy wyjaśnić moich intencji przedstawienia problematyki, a nie wymaganych i konkretnych rozwiązań. Po otrzymaniu „Uwag” poinformowałem Redaktora Naczelnego *INPE*, że powinien pilnie zostać opublikowany nowy Zeszyt lub obszerny artykuł podający aktualne kryteria i wymagania ochrony przeciwporażeniowej oparty o określone dokumenty prawne i normalizacyjne z zachowaniem zastosowanego w nich słownictwa.

Nie ustrzegłem się niestety od błędów: na str. 14-15 wymieniłem urządzenia zaliczone do tzw. grupy I wg nieaktualnej wersji jednostronnego Rozporządzenia MGPIpS, podając jako źródło (wbrew przyjętej zasadzie) aktualne w chwili pisania Rozporządzenie z r. 2003, które może zresztą ulec znowu noweli ze względu na fakt procedowania obecnie w Sejmie zmian w Prawie Energetycznym. Błąd ten został zauważony i podany w erracie na stronie internetowej *INPE*. Błędnie też podałem na str. 23, jako tzw. warunki normalne, zakres -25 do +25 °C (tj. AA7) zamiast -5 +40 °C i wilg. 95(85)% (tj. AB4).

Pozostałe uwagi Kolegi również uważam za słuszne i cenne, z tym że niezależnie od ich wagi, wszelkie szczegóły ochrony przeciwporażeniowej przy realizacji praktycznej lub ocena zastosowania

wanych środków ochrony muszą być wykonywane zgodnie z aktualnymi w danym czasie wymaganiami norm i przepisów i dlatego zagadnienia podane w zeszycie powinny być zawsze na bieżąco aktualizowane przez użytkownika.

Jeszcze raz bardzo dziękuję za zainteresowanie się zeszytem i cenne uwagi. Pozostaję z szacunkiem i serdecznie pozdrawiam.

(-) Jan Strojny

### 4. Errata do Zeszytu 37. „Podręcznika...”

Na str. 14-15 w rozdziale „1.5. Kwalifikacje osób zajmujących się eksploatacją urządzeń elektrycznych” w akapicie „Grupa 1.” punkty od 1) do 11) są nieaktualne. Zostały zastąpione jak następuje:

- Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:*
- 1) *urządzenia prądowców przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego;*
  - 2) *urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;*
  - 3) *urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;*
  - 4) *zespoły prądowców o mocy powyżej 50 kW;*
  - 5) *urządzenie elektrotermiczne;*
  - 6) *urządzenia do elektrolizy;*
  - 7) *sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;*
  - 8) *elektryczna sieć trakcyjna;*
  - 9) *elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym;*
  - 10) *aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt 1-9;*
  - 11) *urządzenia techniki wojskowej lub uzbrojenia;*
  - 12) *urządzenia ratowniczo-gaśnicze i ochrony granic.*

### 5. Podsumowanie

W opisanej wyżej sytuacji, mimo wcześniejszego opublikowania erraty i listu z krytycznymi uwagami w internecie i Miesięczniku *INPE*, wydanie Aneksu do Zeszytu 37. „Podręcznika...” było konieczne. Wydanie 37. Zeszytu, tak jak innych, było poprzedzone recenzją. Jej autor, prof. Henryk Markiewicz m.in. w niej napisał:

*Praca, zdaniem recenzenta, nie jest wolna od niedoskonałości redakcyjnych zaznaczonych ołówkiem na poszczególnych stronach maszynopisu. Nie uważam, aby autor chciał się zgodzić ze wszystkimi uwagami recenzenta, lecz pragnę, aby się z nimi zapoznał i zastanowił, czy niektórych sformułowań nie można wyrazić bardziej precyzyjnie. Recenzent był pierwszym czytelnikiem i podobne refleksje mogą być udziałem przyszłych czytelników.*

i we wniosku końcowym:

*Recenzowana praca jest wartościowa i może być wydrukowana w formie broszury jako Podręcznik *INPE*. Stwarza to szansę poszerzenia wiedzy z zakresu zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych i energoelektronicznych.*

Dziękuję Panu Profesorowi za pryncypalne ostrzeżenia i gorąco przepraszam za to, że okazały się nieskuteczne, a także Czytelników za utrudnienia w lekturze Zeszytu.

**Tadeusz Malinowski**  
Redaktor naczelny  
Kierownik ZW *INPE* SEP