

## POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE PRZY RURACH WODOCIĄGOWYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH

W INPE Nr 33 znaleźć można długi wywód dr. inż. Edwarda Musiała gromiącego zalecenie wykonywania połączeń wyrównawczych do armatury wodociągowej w łazienkach dla tych budynków, w których sieć wodociągowa wykonana jest z rur z tworzyw sztucznych. Podobnie negatywne stanowisko zajął też dr inż. Witold Jabłoński w tym samym zeszycie INPE. Temat ten był już wielokrotnie poruszany i jest większości elektryków dobrze znany, lecz gwoli jasności sprawy wypada przypomnieć jego genezę.

Problem pojawił się bodaj w początku lat siedemdziesiątych, gdy w instalacjach wodociągowych zaczęto stosować rury z tworzyw sztucznych jako tańsze i łatwiejsze w montażu. Początkowo jednak nie uwzględniano rezystywności wody sugerując się samymi rurami, które wcześniej jako stalowe, były szeroko wykorzystywane w charakterze elementów układu uziemień ochronnych. Toteż na jednej z ówczesnych konferencji w Kazimierzu prof. Kahl zapytany przez jednego ze słuchaczy, czy przewód ochronny (wówczas jeszcze „zerowy”) można podłączyć do izolacyjnych rur wodociągowych odpowiedział „można, tylko po co?”. Później pojawiły się wątpliwości, czy na skutek ograniczonej rezystywności wody nie może się okazać, że armatura w łazienkach wymaga jednak objęcia systemem miejscowych połączeń wyrównawczych.

Po wielu dyskusjach w różnych gremiach zaczął przeważać pogląd, że armatura wodociągowa nie powinna być jednak pomijana w systemie połączeń wyrównawczych, co wynika ze specyfiki narażenia na porażenie prądem człowieka w czasie czynności dokonywanych w łazience. Efektem tego było opublikowanie z datą 6.7.98 r. odpowiedniego zalecenia przez Polski Komitet Normalizacyjny, a ściślej Normalizacyjną Komisję Problemową nr 55 ds. Instalacji elektrycznych i ochrony odgromowej obiektów budowlanych. W zaleceniu tym powiedziano wyraźnie, że stosowanie rur z tworzyw sztucznych „...nie zwalnia z obowiązku stosowania w łazienkach połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych)”. Przyczem połączenia te należy wykonywać zarówno dla baterii, jak i wanień, brodzików itp., mogących mieć styczność z wodą. Treść tego zalecenia NKP 55 przesłała do Centralnej Komisji Norm i Przepisów SEP, a ta z kolei do wszystkich Zarządów Oddziałów SEP, tak iż sprawa została szeroko nagłośniona.

Na odzew pewnego grona przeciwników takiego postępowania nie trzeba było długo czekać. Część z nich podchodziła do tego czysto intuicyjnie, wychodząc z założenia, że włączenie do systemu miejscowych połączeń baterii dołączonej do rury izolacyjnej jest tyleż przydatne, co podłączenie metalowych wieszaków na ręczniki. Innym argumentem, zresztą uzasadnionym z punktu widzenia wykonawców, są kłopoty z praktycznym wykonaniem takiego połączenia, tyle tylko, że przy zaistniałym zagrożeniu utrudnienia tego typu nie mogą decydować o zaniechaniu podejmowanie środków zaradczych.

Obaj powołani wyżej autorzy powołując się na literaturę (choć z błędnie przepisany tytułem) i normy zagraniczne, a zwłaszcza niemieckie wymieniają cytując in extenso przytoczone tam elementy, które nie wymagają połączeń wyrównawczych, o ile nie stykają się one z metalową instalacją lub konstrukcją budynku. Są tam wanny, brodziki, metalowe ościeżnice drzwi, jednak bez wymieniania baterii *expressis verbis*.

Pan dr Musiał chcąc definitywnie zdezasuować stanowisko NKP 55 odwołał się do dowodu najbardziej przekonywującego jakim jest proste techniczne wyliczenie. Wychodząc z założenia, że metalowy element nie jest częścią przewodzącą obcą i nie wymaga objęcia układem połączeń wyrównawczych, jeśli rezystancja jego w stosunku do ziemi (główniej szyny połączeń wyrównawczych) jest większa od 50 kΩ i przyjmując, że rezystywność wody zimnej jest nie mniejsza niż  $\rho_{20} = 13 \Omega\text{m}$ , a wody gorącej  $\rho_{80} = 5 \Omega\text{m}$  i przyjmując średnice czynne rur dla wody zimnej 15,8 mm, a dla wody gorącej 12 mm uzyskał zadawalający go wynik że rezystancja 50 kΩ nie zostanie przekroczona przy długości rury z wodą zimną 0,75 m i rury z wodą gorącą 1,13 m. A zatem przy wysokości kondygnacji ok. 2,8 m nie może być mowy o żadnym zagrożeniu. I byłoby to prawdą, gdyby nie to, że przyjęte w obliczeniach średnice dotyczą odgałęzień od pionów, których długość często nie przekracza 50 cm. Natomiast piony posiadają z reguły średnicę wewnętrzną 25 mm i wówczas obliczenia powtórzone za autorem dla uaktualnionej średnicy wyglądają nieco inaczej.

### Woda zimna (20° C)

$$s = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4} = \frac{\pi \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 0,00049 \text{ m}^2$$

Dla uzyskania rezystancji większej od  $R = 50\,000 \Omega$ , wysokość słupa wody powinna wynosić co najmniej

$$l_{20} = \frac{R \cdot s}{\rho_{20}} = \frac{50000 \cdot 0,00049}{13} = 1,88 \text{ m}$$

**Woda gorąca (80° C)**

$$s = 0,00049 \text{ m}^2$$

$$l_{80} = \frac{R \cdot s}{\rho_{80}} = \frac{50000 \cdot 0,00049}{5} = 4,9 \text{ m}$$

Warto zauważyć, że do baterii w wannie podłączone są obie rury. Wówczas rezystancja obu słupów wody przy różnicy jednej kondygnacji wyniesie około 20 000 Ω. Nawet przy uwzględnieniu większej rezystancji odgałęzień krytyczna długość pionu wodociągowego przekracza wysokość kondygnacji.

Dodatkowo trzeba uwzględnić zakorzenione u wielu jeszcze osób, zwłaszcza starszych przeświadczenie o konieczności uziemiania urządzeń w łazienkach i kuchniach, a stara, poczciwa pralka Frania posiadała przewód uziemiający w postaci linki zakończonej klipsem, który zgodnie z instrukcją należało podłączyć do sieci wodociągowej. Przy takim układzie w przypadku pojawienia się pełnego napięcia na obudowie, bezpiecznik z całą pewnością nie zadziała, natomiast u sąsiada na baterii (bez połączeń wyrównawczych) może pojawić się potencjał stanowiący dlań zagrożenie.

Można również wyobrazić sobie inne prawdopodobne scenariusze, jak np. wykonanie u sąsiada w czasie przebudowy odejść od pionu z rur stalowych stykających się w szybie instalacyjnym z metalowym uziemionym elementem.

Oczywiście takie sytuacje mogą się wydawać mało prawdopodobne w nowych blokach mieszkalnych z instalacją w układzie TN-S i wyłącznikami różnicowoprądowymi. Ale obok nich istnieją też dzielnice jak w aglomeracji katowickiej lub Łodzi, z ponad stuletnimi budynkami i instalacjami wykonanymi jeszcze przed wojną, z gniazdami w łazienkach bez styków ochronnych, w których mieszkańcy dodatkowo sami sobie coś „unowocześniali” nie mając pojęcia o poprawnym wykonaniu instalacji elektrycznej. W takich komunalnych domach przy wymianie skorodowanych rur metalowych na rury z tworzyw sztucznych i przy braku ciągle jeszcze konserwacji instalacji elektrycznej przez administrację w mieszkaniach może dochodzić do całkiem nieprzewidzianych sytuacji.

Tylko ci, którzy mieli możliwość zapoznać się z opisami przyczyn porażień wiedzą w jak nieprzewidywalnych sytuacjach może do nich dojść, a że chodzi o życie człowieka, to warto chyba przypomnieć sobie stare porzekadło, że strzeżonego Pan Bóg strzeże i nie ganić w czambuł zaleceń NKP 55.

#### Dane bibliograficzne:

Salasiński K.: **Połączenia wyrównawcze przy rurach wodociągowych z tworzyw sztucznych.**  
Biul. SEP, INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” 2001, nr 37, s. 69-71.