



Adrian BARASIŃSKI, Janusz FLASZA

STANOWISKO BADAWCZE DO OCENY NIEKORZYSTNEGO DZIAŁANIA PRĄDU STANOWIĄCEGO PRZYCZYNĘ POWSTANIA POŻARU

Streszczenie

Artykuł przedstawia przykład retrospekcji badań przewodów zasilających w instalacji elektrycznej pod wpływem wystąpienia w badanym układzie zwiększonej wartości prądu.

WSTĘP

Badanie granicznych wartości prądu dla przewodów i kabli elektrycznych są wykonywane na podstawie normy PN-IEC 60364-4-41 z uwzględnieniem prawidłowego działania osprzętu elektrycznego stanowiącego bezpieczniki. Rzadkością jest wykonywanie tego typu pomiarów dla wykraczających wartości prądu w długim czasie pracy. Jako, że kable elektryczne mogą stanowić zagrożenie pożarowe badanie obejmować będzie trasę kablową prowadzoną po drewnie.

1. METODYKA BADAWCZA

Metodyka badawcza oparta była na analizie zagrożenia pożarowego elementów drewnianych konstrukcji wynikającego z wadliwie działającej instalacji elektrycznej.

Badanie polegało na przepływie prądu przez kabel OMY 3x1,5, liczba i przekrój żył: 3 x 1,5 (n x mm²) Napięcie znamionowe: 300/300 V. Dopuszczalna temperatura pracy: 70°C Norma: PN-91/E-90103 o wartościach przekraczających parametry znamionowe, a tym samym spowodowanie wzrostu temperatury do wartości krytycznej powodującej zagrożenie pożarowe. Trasa kablowa została wykonana w specjalnie przygotowanej skrzyni ebonitowej, wypełnionej piaskiem oraz ułożonymi w pewnych odstępach kawałkami drewna (sosny). Do zamocowania kabla użyto specjalnych zaczepek powszechnie stosowanych w tego typu sposobach wykonywania instalacji. Użyte zaczepek miały za zadanie spełniać dodatkowe funkcje takie jak: odseparowanie przewodu od drewna oraz umożliwienie zaobserwowania promieniowania ciepłego przenoszonego przez plastikowe elementy.

Kluczowym momentem pomiarów było odpowiednie dobranie miejsc pomiarowych.

UKŁAD TERMOPAR

6-5-4

1-3-2



Rys. 1. Trasa kablowa pomiarowa, [opr. wł.]

Trasę kablową ułożono w kształcie litery U. Dla dwóch odcinków drewna zaznaczono trzy miejsca pomiarowe:

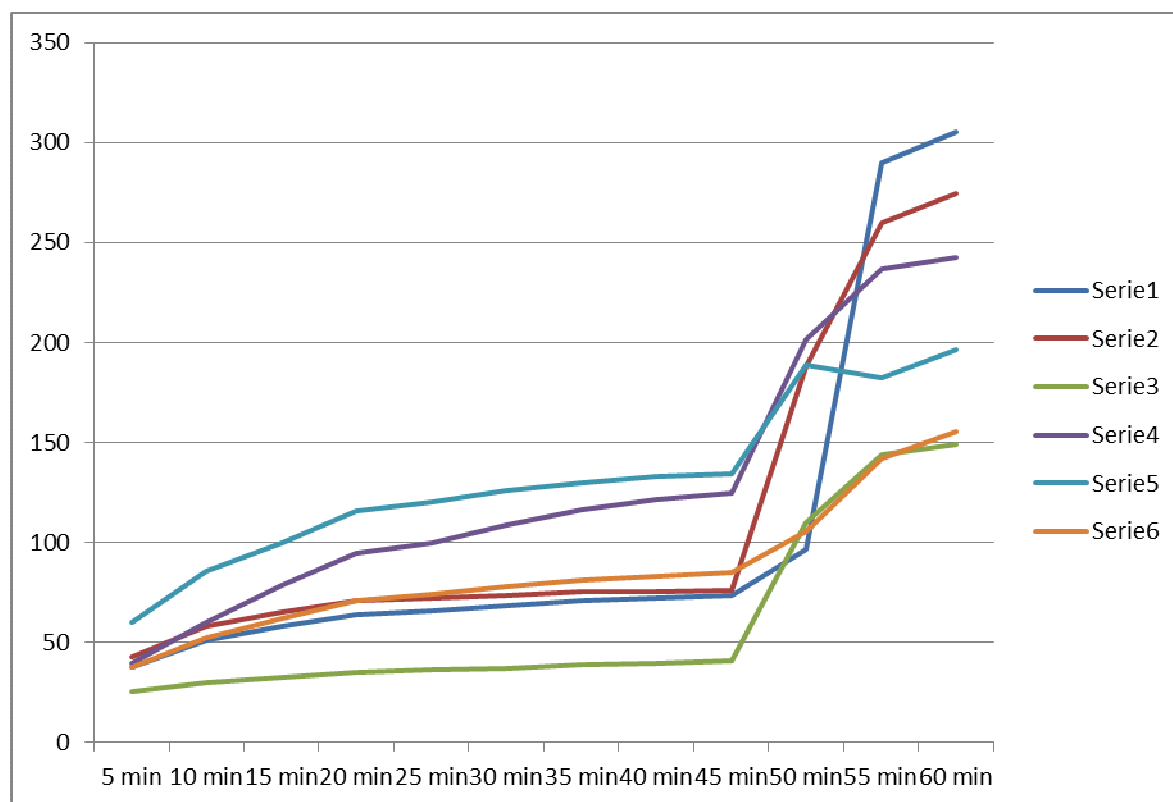
- w miejscach zaczeń
- w miejscu odsunięcia kabla od powierzchni drewna.

Pomiar przeprowadzono do momenty zniszczenia badanej próbki. Od pierwszych minut zadana wartość prądu oscylowała w granicach 100-105 A, a zmiana ta zależna była od miany rezystancji powstałej poprzez wzrost temperatury żyły. Próbkowania dokonywano w odstępach 5 minutowych, a cały cykl pomiarowy trwał 1h.

Tab. 1. Wyniki pomiarowe [opr. wł.]

Lp. termopary	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	35 min	40 min	45 min	50 min	55 min	60 min
1.	37,8	51	57,8	64,1	66	68,6	70,9	72,2	73,5	96,3	290	305
2.	42,7	58	65,3	70,8	72,3	73,7	75,1	75,4	76	188	260	274,7
3.	25,3	29,6	32,5	35,1	36	37,2	38,9	39,7	40,6	109,8	143,9	149,3
4.	39,4	59,8	78,4	94,3	100	108,7	116,2	121,4	124,4	201,6	236,9	242,2
5.	59,7	85,9	99,8	115,5	120	126,1	130	133	134,4	188,4	182,1	196,4
6.	37,7	52,6	61,7	70,8	73,9	78	81,2	83,3	84,7	105,5	142	155,1

2. ANALIZA POMIARÓW



Rys. 2. Wykres przyrostu temperatury przewodów, gdzie serie od 1 – 6 oznaczają odpowiednio umiejscowione termopary, [opr.wł.]

Analizując wyniki pomiarów można zauważyć, że dla każdej termopary wraz z upływem czasu następował przyrost temperatury, rys. 3.



Rys. 3. Skutek oddziaływania prądu na przewód OMY 3x 1,5 mm², [opr.wł.]

Uzyskiwane wartości w trakcie różniły się od siebie nawet o kilkadziesiąt stopni Celsjusza. Uzależnione to było od miejsca pomiarowego, sposobu mocowania kabla oraz sprzyjających warunków promieniowania cieplnego.

Wszystkie punkty pomiarowe miały jedną wspólną cechę. W określonym dla siebie czasie (różnym dla każdego punktu pomiarowego) następował nagły skok temperatury. Spowodowane to było przekroczeniem granicznych wartości izolacji próbki bądź też sposobu mocowania. Najbardziej interesującym pomiarem jest pozycja nr 3. Termopara ułożona w tym miejscu miała bezpośredni kontakt z drewnem natomiast była odsunięta o ok. 1-2 cm od żyły. Patrząc na przebieg charakterystyki nagrzewania widać, że separacja kabla, a tym samym dobra cyrkulacja powietrza umiejętnie opóźniała proces nagrzewania się drewna. Po 45 minutach pomiaru przyrost temperatury dla tego punktu wynosił ok. 20 °C. Dla porównania w punkcie nr 5 przyrost temp wynosił 113°C. Postępujący wzrost temperatury spowodował przekroczenie granic plastyczności żyły, a tym samym bezwładne opuszczenie się kabla na drewniany element, co znalazło swoje odzwierciedlenie w pomiarach.

Maksymalna wartość jaką udało się osiągnąć wynosiła 305°C dla termopary nr 1. Wynikało to z „oblania” kawałka drewna plastikowymi elementami mocującymi przewód.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania potwierdzają możliwość powstania zagrożenia wynikającego z wadliwie działającej instalacji elektrycznej. Z uwagi na fakt, że drewno zwęglą się w temperaturze 250-300 °C, należy zachować szczególną ostrożność w stosunku do tras kablowych prowadzonych po drewnianych konstrukcjach budynku. Należy jednak dokonać w aspekcie obowiązujących norm ponownych badań, które to uwzględniają produkty głównie pochodzące z CHRL pod względem znaku CE i bezpieczeństwa pożarowego.

Tab. 2. właściwości termiczne wybranych materiałów [2]

Nazwa materiału	Początek rozkładu termicznego °C	Temperatura zapłonu °C	Temperatura samozapłonu °C
Drewno	100-150	205-290	345-485
Polietylen	300-400	370-420	465-550
PCV	200-300	510	580
Polwinit	195-240	415-530	520-580

Analizując powyższą tabelę oraz uzyskane dane można wyciągnąć wnioski, iż długotrwałe przeciążenie przewodu elektrycznego ponad warunki znamionowe może mieć negatywne skutki.

RESEARCH POSITION TO EVALUATE THE CURRENT IS THE ADVERSE EFFECTS CAUSE OF FIRE

Abstract

The article presents the retrospective studies such as power cables in the wiring under the influence of the system under study increased the current..

BIBLIOGRAFIA

1. Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”
2. Melania Profit-Szczepeńska, Tadeusz Terlikowski – „Katalog właściwości palnych i termicznych, materiałów i wyrobów celulozo pochodnych, tworzyw oraz włókien syntetycznych” Firex 1997

Autorzy:

mgr inż. Adrian BARASIŃSKI, Centralna Szkoła Państwowa Straży Pożarnej w Częstochowie, 42-200 Częstochowa, ul. Sabinowska 62, e-mail: baras11@vp.pl

dr nż. Janusz FLASZA, Politechnika Częstochowska, Wydział Elektryczny 42-200 Częstochowa, Al. Armii Krajowej 17, e-mail: januszflasz@o2.pl