

**Słowo "czyszczenie" kojarzy nam się z mozolną walką z kurzem i bałaganem za pomocą szczotki, ścierek, detergentów. Wiadro, odkurzaczy, płyn do mycia szyb to nieodłączne, wydawałoby się, narzędzia wielkich porządków. Jeszcze gorsze skojarzenia wywołuje czyszczenie obiektów przemysłowych, nawet w niebrudnej dziedzinie, jaką jest elektronika. Wie o tym każdy, kto choć raz otworzył obudowę używanego komputera - sam widok wywołuje alergiczne kichanie.**



Ale z wyczyszczeniem wnętrza komputera poradzi sobie nawet amator. Co z porządkami w większej skali? Jak wyczyścić centralę telefoniczną? Można w tym momencie zapytać, po co czyścić centralę telefoniczną? Dlatego, że każde urządzenie elektryczne czy elektroniczne nieczyszczone w końcu przestanie działać.

Warstwa kurzu, zwłaszcza wtedy, gdy zawiera duże ilości węgla, powoduje awarie. A co z pracującymi na wolnym powietrzu szafami, obudowami połączeń kablowych i innych urządzeń telekomunikacyjnych?. Wiadomo, że urządzenia elektroniczne w trakcie czynności konserwacyjnych i serwisowych poddaje się różnym procesom oczyszczania. Wśród niezbędnych elementów wyposażenia serwisanta takich urządzeń znajduje się cały szereg środków czyszczących i myjących. Od

najprostszych detergentów poczynawszy, poprzez wszelkiej maści rozpuszczalniki (alkohol izopropylowy, benzyna, toluen i inne), sprężone powietrze, po pędzle, szmatki i odkurzacze. Zastosowanie niewłaściwych środków spowoduje korozję, rozkład lub innego rodzaju degradację materiałów, co kończy się wcześniej czy później awarią urządzenia. Problem dotyczy w największym stopniu styków i połączeń. Wiadomo także z teorii, że awaryjność urządzeń zależy nie tyle od skomplikowania układów, ale od ilości połączeń między nimi. Stare elementy infrastruktury są szczególnie podatne na awarie, np. szafki połączeniowe, gdzie na łaskę warunków klimatycznych wystawione są złącza i styki. Istnieją jednak technologie, pozwalające na bezpieczne i skuteczne oczyszczenie urządzeń elektrycznych i elektronicznych, i to bez przerywania ich działania. Co prawda oczyszczenie komputera czy centrali telefonicznej w trakcie pracy płynnym preparatem wzbudza intuicyjny sprzeciw każdego elektronika, ale to się da zrobić i przynosi pożądane efekty. Dziennikarz "Łączności" wraz z fotoreporterem uczestniczyli w pokazie, w trakcie którego poddano procesowi mycia centralę telefoniczną obsługującą kilkadziesiąt wewnętrznych linii bez przerywania jej pracy. Mimo że centrala została poddana działaniu strumienia sprężonego powietrza i preparatu myjącego pod ciśnieniem blisko stu atmosfer, nie zrobiło to na niej najmniejszego wrażenia. Podobnej sztuki można dokonać na wszelkich elementach sieci telekomunikacyjnej wraz z jej systemem zasilania. Samo czyszczenie trwało kilkanaście minut, jak widać na fot. 1, nie wyłączono centrali, a strumień preparatu kierowano wprost na płytki układów elektronicznych (fot. 2) i elementy zasilacza. Biała koszula osoby wykonującej pracę to tylko efektowny chwyt - tutaj mają zastosowanie przepisy bhp - ale przekonaliśmy się naocznie, że można to zrobić w wyjściowym ubraniu. Później, aby przyspieszyć proces odparowywania środka czyszczącego, osuszono centralę specjalną dmuchawą. A efekt końcowy można podziwiać na ostatniej fotografii (fot. 4). Warto dodać, że zarówno preparat, jaki lanca agregatu natryskowego zostały przystosowane do pracy z urządzeniami energetycznymi o napięciu pracy do 15 tysięcy woltów, więc w trakcie prac z urządzeniami telekomunikacyjnymi nie ma żadnego zagrożenia porażeniem prądem. Metoda, jak widać na fotografiach, jest zaskakująco prosta. tajemnica jej skuteczności leży w technologii chemicznej. Używany do czyszczenia preparat to substancja o bardzo interesujących własnościach. Według informacji producenta preparat ten można stosować do wszelkich urządzeń i instalacji elektrycznych, elektronicznych i telekomunikacyjnych. Preparat bardzo szybko odparowuje (25 razy szybciej niż eter), nie pozostawiając po sobie osadów.



Fot. 2. Widok ściekającego po ścieżkach układów elektronicznych preparatu przyspieszającego odparowanie każdego elektronika

Pewnym mankamentem preparatu może się okazać jego duży ciężar właściwy (gęstość 1.26g/ml). Jeśli czyszczone urządzenie zawiera miniaturowe przekaźniki nie zamknięte w hermetycznych osłonkach, to preparat może w pewnych warunkach "skleić" swoim ciężarem styki przekaźnika. Aby zminimalizować ten efekt, stosuje się dosuszanie dmuchawą. Nie bez znaczenia jest nieszkodliwość dla zdrowia preparatu.

#### Proces czyszczenia przeprowadza się w trzech fazach:

- wstępnej, polegającej na usunięciu kurzu i grubszych zabrudzeń oraz pokryciu elementów stykowych preparatem usuwającym pogarszającą przewodzenie warstwę tlenków; preparat ten można stosować bez wyłączenia urządzeń pracujących pod napięciem do 1kV;
- właściwej, polegającej na wysokociśnieniowym natrysku preparatem myjącym, który rozpuszcza brud, smary itp, szybko sływa i odparowuje, jego odporność na przebicie wynosi 140 kV/cm i jest całkowicie niepalny oraz nieszkodliwy dla zdrowia;
- ostatnia faza polega na osuszeniu urządzenia za pomocą dmuchawy i na zabezpieczeniu go przed wilgocią kolejnym preparatem, który naniesiony metodą niskociśnieniowego natrysku doskonale penetruje i wypiera wodę. Dzięki znakomitym własnościom kapilarnym nawet trudno dostępne miejsca zostają zabezpieczone na około dwa lata w przypadku urządzeń pracujących w pomieszczeniach zamkniętych oraz na około pół roku w przypadku obiektów pracujących na wolnym powietrzu. Odporność antystatycznej warstwy izolacyjnej na przebicie - 44kV/cm powoduje, że nadaje się on do zabezpieczenia przed wilgocią nawet instalacji zapłonowych samochodów. (...)

Technologia ta posiada niezbędne dopuszczenia Instytutu Energetyki oraz Państwowego Zakładu Higieny. Ten pierwszy certyfikat dotyczy warunków technicznych sposobu czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych średniego napięcia pozostających pod napięciem, za pomocą środka chemicznego, natryskiwanego agregatem wysokociśnieniowym z izolacyjną lancą. PZH zaś potwierdził całkowitą nieszkodliwość dla ludzi preparatów stosowanych w procesie czyszczenia. **Nie trzeba więc stosować żadnej specjalnej odzieży ochronnej ani masek.** Jedynym obostrzeniem jest konieczność wentylacji, ponieważ płyn czyszczący szybko odparowuje (25 razy szybciej niż eter) i tym samym może wyprzeć tlen z powietrza, nie ma jednak żadnych własności toksycznych. Na liście referencyjnej tej technologii znajdują się na przykład Polskie Porty Lotnicze, gdzie opisaną metodą czyszczono urządzenia instalacji radarowych lotniska Okęcie bez przerywania jej pracy, co jest chyba doskonałą rekomendacją. Wystarczy sobie wyobrazić kontrolę lotów bez radaru.



W ofercie firmy znajduje się także szereg preparatów chroniących urządzenia przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych i zanieczyszczeń. Szczególnie interesujące są specyfiki służące do czyszczenia i zabezpieczania przed wilgocią maszyn elektrycznych (silniki, prądnice, transformatory). Zwykła wiertarka zabezpieczona impregnatem izolacyjnym o wytrzymałości na przebicie 180kV/mm pracuje bez kłopotów całkowicie zanurzona w wodzie. Warto dodać, że zastosowanie tego lakieru nie wymaga wygrzewania w piecu, schnie on w warunkach normalnych w czasie 15 minut, a całkowite utwardzenie osiąga po 24 godzinach. Piszemy o tym między innymi dlatego, że utrzymanie w gotowości systemów awaryjnego zasilania w telekomunikacji nabiera szczególnego znaczenia w kontekście krytycznej daty roku 2000. Agregaty prądotwórcze i instalacje awaryjnego zasilania muszą być szczególnie troskliwie konserwowane przed tą datą, ponieważ od ich sprawności wprost zależy prawdopodobieństwo wystąpienia przerwy w pracy elementów sieci telekomunikacyjnej.



**Krzysztof Salwin - Dyrektor Zarządzający firmą CT-CARD:** "W przypadku urządzeń elektronicznych warto brać pod uwagę jeszcze jeden czynnik związany z właściwościami fizycznymi preparatu - w trakcie szybkiego odparowywania obniża on o kilkanaście stopni temperaturę czyszczonych elementów. Może to mieć znaczenie dla niektórych urządzeń elektronicznych.

W praktyce nie niesie to zagrożenia trwałej zmiany parametrów pracy układów. Szczególnie wrażliwe na czyszczenie bez przerywania pracy są starego typu urządzenia elektroniczne, posiadające liczne obwody rezonansowe z elementami indukcyjnymi. Jeśli zachodzi szczególnie wysokie ryzyko, urządzenie należy wyłączyć na czas mycia"

**Maciej Wójcik**, fot. Roman Turos