

# **Korozja uziomów i jej skutki**

**Opracowanie:**

**dr inż. Tomasz Maksimowicz**

**RST Sp. z o.o.**

Ul. Gen. W. Andersa 40a

15-113 Białystok

NIP: 5423278389

[www.rst.pl](http://www.rst.pl) | [www.sklep.rst.pl](http://www.sklep.rst.pl)

e-mail: [rst@rst.pl](mailto:rst@rst.pl)

## **Konsekwencje i zagrożenia, jakie pociąga za sobą niewłaściwe wykonanie i korozja układów uziemiających.**

Okres eksploatacji układu połączonych przewodów wchodzących w skład uziomu uzależniony jest od tego elementu, który stanowi najsłabsze ogniwo. Wystarczy, że jedna z części wchodzących w skład uziemienia ulegnie korozji, by wpłynęło to negatywnie na działanie całego układu uziemiającego. Istnieje szereg czynników, które należy brać pod uwagę projektując uziemienie. Jednym z nich jest jego odporność na korozję. Zagrożenia i koszty wynikające z niesprawnego uziemienia są niebagatelne, warto zatem zwrócić szczególną uwagę na jego zabezpieczenie przed korozją.

### **Co może się stać z uziomem po latach?**

Z całą pewnością największym zagrożeniem dla uziomu jest przerwanie ciągłości jednego z elementów wchodzących w skład całego układu. Może to być przewód uziemiający, przewód poziomy łączący inne elementy bądź też samo ich połączenie. Najgorszym w skutkach scenariuszem jest przerwanie ciągłości przewodu uziemiającego lub połączenia tego przewodu. Taka sytuacja skutkuje całkowitą utratą uziemienia. Możliwe jest także doprowadzenie do mechanicznego uszkodzenia uziomu. Jest to jednak sytuacja bardzo rzadka, która następuje w wyniku prowadzonych prac ziemnych. Najczęstszą przyczyną uszkodzenia układów uziemiających jest korozja. To naturalne zjawisko, któremu w większości przypadków nie da się zapobiec w warunkach naturalnych. Korozję można jednak spowolnić i ograniczyć jej skutki. Szybkość postępowania korozji zależy od dwóch czynników:

- Warunków glebowych (stan zakwaszenia, obecność związków chemicznych, rezystywność)
- Materiału, z jakiego wykonano uziom

Oczywiście nie mamy wpływu na warunki glebowe. Jednak stosując lepsze materiały i wykonując prawidłowo połączenia, możliwe jest zapewnienie dłuższego okresu eksploatacji uziomu.

### **Co może powodować przyspieszenie korozji uziomu?**

Korozja uziomu jest nieunikniona, jednak może nastąpić ona szybciej bądź też później. Które czynniki powodują przyspieszenie tego procesu?

Źle dobrane materiały – korozji sprzyja nieodpowiedni dobór materiałów, na przykład stosowanie stali ocynkowanej w ziemi połączonej z uziomem fundamentowym.

Źle wykonane połączenia – mogą prowadzić nawet do uszkodzenia uziomu. Niezabezpieczone połączenia skręcane lub spawane w ziemi, mogą szybko doprowadzić do utraty ciągłości. Z kolei nieumiejętne spawanie może doprowadzić do zmniejszenia przekroju przewodów.

Niezabezpieczone przewody uziemiające – przewody wprowadzone do ziemi, na granicy środowisk powietrze-ziemia, korodują najszybciej w niewidocznej części, która znajduje się w gruncie. Moment, w którym następuje przerwanie ciągłości przewodu uziemiającego, oznacza utratę uziemienia.

### **Co stanie się, gdy uziom skoroduje?**

Jakiegokolwiek uszkodzenie układu uziomowego, czy to w wyniku korozji, czy też uszkodzeń mechanicznych, najczęściej prowadzi do skokowego wzrostu rezystancji uziemienia. Należy pamiętać o tym, iż wartość rezystancji uziemienia uziomu zależy między innymi od jego wymiarów geometrycznych. Jeśli w układzie nastąpi przerwa, na przykład uszkodzenie czy korozja połączenia lub też skorodowanie przewodu poziomego, mamy do czynienia z utratą części uziomu, co równocześnie powoduje także zmniejszenie się jego wymiaru geometrycznego. To z kolei prowadzi do wzrostu wartości rezystancji uziemienia. Jakie są skutki awarii uziomu i co zrobić w takich sytuacjach?

### **Ochrona od porażen – zagrożenie dla życia ludzkiego**

Ze względu na prądy zwarciovowe o bardzo dużym natężeniu, najpoważniejsze skutki awarii uziomu występują w obiektach energetycznych. W obiektach tych częste są wymagania dotyczące małych wartości rezystancji uziemienia, na poziomie pojedynczych omów ( $\Omega$ ). W momencie, w którym następuje pogorszenie się jakości uziemienia i wzrostu rezystancji uziemienia, pojawia się zagrożenie wystąpienia wyższych napięć dotykowych i krokowych. Przepływ prądów zwarciovowych powoduje wyższe spadki napięć na uziemionych dostępnych częściach instalacji, przez co napięcia te mogą przekroczyć dopuszczalne wartości napięć rażeniowych. To z kolei prowadzi do bezpośredniego zagrożenia życia ludzkiego.

### **Energetyka – zdolność odprowadzania prądów zwarciovowych**

Na stacjach energetycznych, poza ochroną od porażen bardzo duże znaczenie ma także zdolność do odprowadzania i rozpraszania prądów zwarciovowych. O możliwych skutkach korozji uziomów doskonale świadczy przykład awarii na stacji PSE w Rogowcu przy elektrowni Bełchatów. W wyniku korozji i zastosowanych zbyt małych przekrojów przewodów uziemiających, uziom nie był w stanie odprowadzić prądu zwarciovowego, przez co prąd rozpłynął się ekranami kabli sterujących. Skutkiem tego było zakłócenie pracy elektrowni i w konsekwencji wyłączenie w sumie 10 bloków elektrowni Bełchatów.

**Kalkulator przekrojów przewodów uziemiających**  
wg IEC-80

**Warunki zwarciowe**

Prąd zwarciowy w kA: 16  
Czas zwarcia w s: 1  
Temperatura otoczenia w °C: 25  
Dopuszczalna temperatura przewodu w °C: 300

**Właściwości przewodnika**

Materiał przewodu: Miedź Cu  
Maksymalna temperatura w °C: T<sub>max</sub> = 1054 °C

Minimalny przekrój przewodu: A = 85,02 mm<sup>2</sup>  
Zalecany przekrój bednarki: 30x3 mm

**Sprawdź nasz Kalkulator przekrojów przewodów uziemiających**  
**Skorzystaj z kalkulatora**

## Ochrona odgromowa – ryzyko pożaru

Przy uszkodzeniach układu uziomów, pogarszają się jego właściwości pod względem zdolności odprowadzania prądu pioruna. Według ogólnych zaleceń, do celów ochrony odgromowej, rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10Ω. Wzrost rezystancji uziemienia powoduje, że przy bezpośrednim wyładowaniu większa część prądu pioruna oddziałuje na zainstalowany w rozdzielnicy głównej ogranicznik przepięć. Może to doprowadzić do jego przeciążenia, a tym samym uszkodzenia (przy  $R \approx 10\Omega$  uznaje się, że połowa prądu wpływa do uziemienia, a połowa rozptyla się mediami połączonymi do uziomu, na przykład przewodami energetycznymi). Im mniejsza jest wartość rezystancji uziemienia, tym większa część prądu pioruna zostanie odprowadzona bezpośrednio do ziemi.

W uziomach typu A, w których każdy przewód odprowadzający LPS jest uziemiony indywidualnie, uszkodzenie jednego z uziomów prowadzi będzie do nierównomiernego rozptywu prądu w przewodach LPS. Taka sama sytuacja może wystąpić także w przypadku uziomów otokowych, jeżeli przerwaniu ulegnie któryś z przewodów uziemiających. Prąd pioruna jest wtedy dzielony na większe części. To z kolei automatycznie zwiększa ryzyko iskrzenia przy przepływie prądu pioruna w przewodach LPS, co wpływa na możliwość pojawienia się pożaru

## Wymagania technologiczne – niewłaściwe działanie urządzeń

Bardzo mała wartość rezystancji uziemienia może być konieczna ze względu na wymagania technologiczne w celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń. Przykładowo: w ochronie katodowej metalowych rurociągów wymagane są rezystancje uziemienia nawet na poziomie

poniżej  $1\Omega$ . W takiej sytuacji skorodowany uziom może prowadzić do powstania zakłóceń, niewłaściwej lub mniej efektywnej pracy urządzeń.

### **Ubezpieczenie – brak wypłaty odszkodowania**

Uziom, którego wartość rezystancji uziemienia przekroczyła typowe  $10\Omega$ , może być przyczyną odmowy wypłaty odszkodowania przez firmę ubezpieczeniową. Według artykułu 62. prawa budowlanego, obiekt budowlany w okresie jego eksploatacji należy poddawać kontroli okresowej co najmniej raz na 5 lat, a „kontrolą tą powinno być objęte również badanie instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów”. Przykładem mogą być chociażby ogólne warunki ubezpieczenia (OWU) PZU Dom, rozdział „Wyłączenia odpowiedzialności”, § 11., który zawiera stwierdzenie, że ubezpieczyciel „nie odpowiada za szkody powstałe w następstwie (...) niewykonania określonych przepisami prawa przeglądów technicznych lub kontroli okresowych”.

### **Jak ograniczać skutki korozji?**

Ograniczenie skutków korozji możliwe jest przede wszystkim za sprawą doboru odpowiednich materiałów: miedzi, stali pomiedziowanej, stali nierdzewnej. To one zapewniają dłuższy okres eksploatacji. Należy także pamiętać, że jeśli uziom w ziemi łączony jest ze zbrojeniem fundamentów, nie może on być wykonany ze stali ocynkowanej. Poza tym na zmniejszenie ryzyka pojawienia się korozji wpływa także wykonywanie odpowiedniej jakości połączeń, takich jak zgrzewanie egzotermiczne. Jeśli decydujemy się na uchwyty skręcane, powinny być wykonane tylko ze stali nierdzewnej. Połączenia skręcane i spawane wymagają dodatkowej ochrony przed korozją. Konieczne jest także przeprowadzanie stałych pomiarów okresowych w celu kontroli stanu uziemienia.

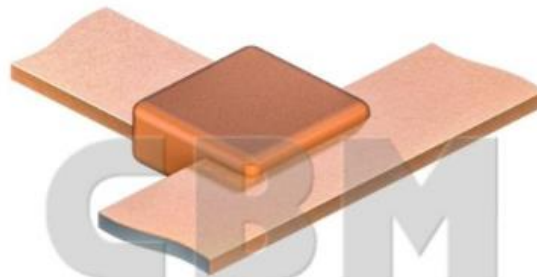
Jak wskazaliśmy w tekście, istnieje wiele czynników, które mogą w różnoraki sposób wpłynąć na przyspieszenie korozji uziomu, a co za tym idzie zwiększyć ryzyko wypadków czy niewłaściwego działania urządzeń. Na szczęście spowolnienie oraz ograniczenie skutków korodowania uziomu jest możliwe, gdy stosuje się odpowiednie materiały oraz zabezpieczenia. Wszystkie te elementy mogą pozytywnie wpłynąć na uziemienie, zapewniając mu dłuższą żywotność i redukując ryzyko zagrożeń.

Polecane produkty



Bednarki i druty pomiedziowane

[zobacz produkty](#)



Zgrzewanie egzotermiczne

[zobacz produkty](#)