



Easy System

Uziemienia
na pokolenia...

www.uziemienie.pl



www.uziemienie.pl





www.uziemienie.pl

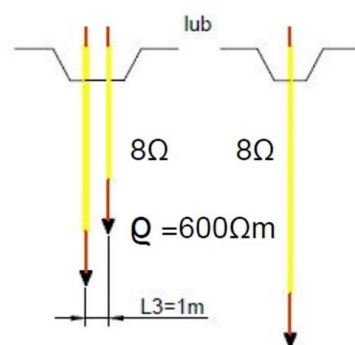
TRWAŁY

Część elektryczna w całości wykonana jest z miedzi i co najmniej przez wiele dziesięcioleci będzie w stanie rozładowywać każde prądy udarowe o praktycznie stałej wymaganej wartości. Skorodowana część stalowa zapewni stabilną wartość rezystancji.



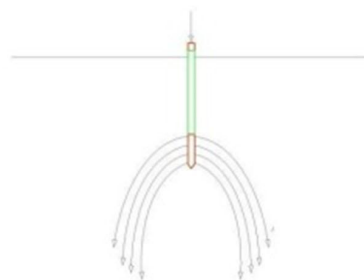
EKSTREMALNIE ZWARTA INSTALACJA

Odległość między uziomami pionowymi musi być \geq od długości tego głębiej pograżonego. Zignorowanie zasady nie pozwala w pełni wykorzystać obszaru rozładowania. Efekt błędu to wyższa, często także niestabilna wartość rezystancji zespołu. Technologia EASY SYSTEM ułatwia remonty (nawet te ryzykowne) poprzez zajęcie wielokrotnie mniejszego obszaru dodatkowo na powierzchni na pewno dziewiczej (np. wewnątrz słupa kratowego WN, czy też między żerdziami stanowiska odłącznika SN)



BEZPIECZNY

Uziemienia EASY wykorzystujące technologie LIMITED VOLTAGE to jedyne uziomy pionowe skutecznie redukujące napięcia rażenia. Testy wykazały, iż ta sama instalacja o identycznej konfiguracji i wartości rezystancji w tym samym miejscu i czasie emitowała napięcia rażenia o 3,89x mniejsze od instalacji opartej na klasycznych uziomach pionowych.





www.uziemienie.pl

ES1.1 Element początkowy

Element początkowy w stalowej obudowie z otworami zawiera miedziany uziom właściwy. Obudowa służy pograżeniu konstrukcji miedzianej. Po pograżeniu wewnątrz pustego fragmentu z otworami zbierają się odczynniki wlane z powierzchni i następuje inicjacja i rozwój reakcji poprzez otwory rozprzestrzeniającej się najpierw w kanale uziomu. Później także w gruncie. Po zakończeniu czynności następuje jego korozja dostarczająca sukcesywnie polepszacza. Korozję napędza konflikt elektrochemiczny miedzi stali.

Materiał – miedź elektrolityczna 99,90% Cu

Sposób połączenia – prasowanie

ES1.2 Miedziany przewód odprowadzający

Właściwa część uziomu w postaci rurek wykonanych z miedzi elektrolitycznej 99,99% Cu. Składa się z rurki o powierzchni przekroju $> 50\text{mm}^2$ oraz zaprasowanej miedzianej tulejki umieszczonej na jego końcu. Kolejne pręty łączy się poprzez zaprasowanie przy pomocy prasy ręcznej lub elektrycznej tulejki na końcu wcześniej zamontowanego pręta.

Materiał – miedź elektrolityczna 99,90% Cu

Sposób połączenia – prasowanie

ES1.3 Miedziany przewód odprowadzający z iskrownikami

Właściwa część uziomu w postaci rurek wykonanych z miedzi elektrolitycznej 99,99% Cu. Składa się z rurki o grubości ścianki $> 2\text{mm}$ i powierzchni przekroju $> 50\text{mm}^2$ oraz zaprasowanej miedzianej tulejki tej samej grubości ścianki i przekroju umieszczonej na jego końcu. Miedziany przewód odprowadzający z ostrymi występami.

Materiał – miedź elektrolityczna 99,90% Cu

Sposób połączenia – prasowanie



www.uziemienie.pl

ES1.4 Stalowy element przedłużający z otworami



Stalowy element przedłużający służy przedłużeniu uziomu i stalowej konstrukcji pomocniczej. Otwory w stalowej obudowie pomagają odpowietrzać konstrukcję stalową elementu pomocniczego. Po zakończeniu pograżania zaczyna się jego sukcesywna korozja napędzana konfliktem elektrochemicznym miedzi i żelaza. Powstająca rdza stanowi polepszacz.

ES1.5 Stalowy element przedłużający bez otworów



Stalowy element przedłużający służy przedłużeniu uziomu i stalowej konstrukcji pomocniczej. Po zakończeniu pograżania zaczyna się jego sukcesywna korozja napędzana konfliktem elektrochemicznym miedzi i żelaza. Powstająca rdza stanowi polepszacz.

ES1.6 Przyłęcz

Złącze pozwalające na łączenie uziomu ze stalowymi jak i miedzianymi przewodami odprowadzającymi. Montaż poprzez zaprasowaną miedzianą tulejkę. Dla instalacji wykonanej tylko z miedzi.



ES1.6 Przyłęcz

Sposób połączenia – prasowanie



www.uziemienie.pl

ES1.7 Złącze krzyżowe

Końcówka adaptacyjna uziomu miedzianego EASY2 do połączenia z instalacją ze stali ocynkowanej w sposób znacząco ograniczający korozję elektrochemiczną stali.



ES1.8 Izolator LIMITED VOLTAGE

Element zbudowany ze stali nierdzewnej obniżający energię fali przepięciowej za pomocą wyładowań iskrowych. Element kompatybilny z ES1.3 Miedziany przewód odprowadzający z iskrownikami





www.uziemienie.pl

ES1.8a Przyłącz ze stali nierdzewnej

Przyłącz wykonany ze stali nierdzewnej. W sposób bezpieczny elektrochemicznie i napędowo.



ES1.9 Pobijak

Służy do pogrążania uziomu za pomocą młota udarowego.



Wytrzymałość mechaniczna $\geq 40J$



www.uziemienie.pl

ES1.91 Końcówka SDS

Końcówka kompatybilna z pobijakiem ES.1.9
Pobijaki wykonywane są pod indywidualne zamówienie klienta.



ES1.92 Pobijak do miedzi

Pobijak z tworzywa, ułatwiający odpowiednie połączenie przedłużek miedzianych i zapobiegający niedrożności rurki.



ES2 Szyna EASY SYSTEM

Pozwala wykorzystać wszystkie atuty uziomu EASY

- obniża energię fali przepięciowej tym samym redukuje w znaczny sposób napięcia rażenia (krokowe i dotykowe równoległe)
- pozwala eliminować niekorzystne kierunki rozładowań
- umożliwia znaczne ograniczenie zajmowanego miejsca przez instalację uziemiającą
- kompatybilna z przyłączami EASY
- łatwy i intuicyjny montaż

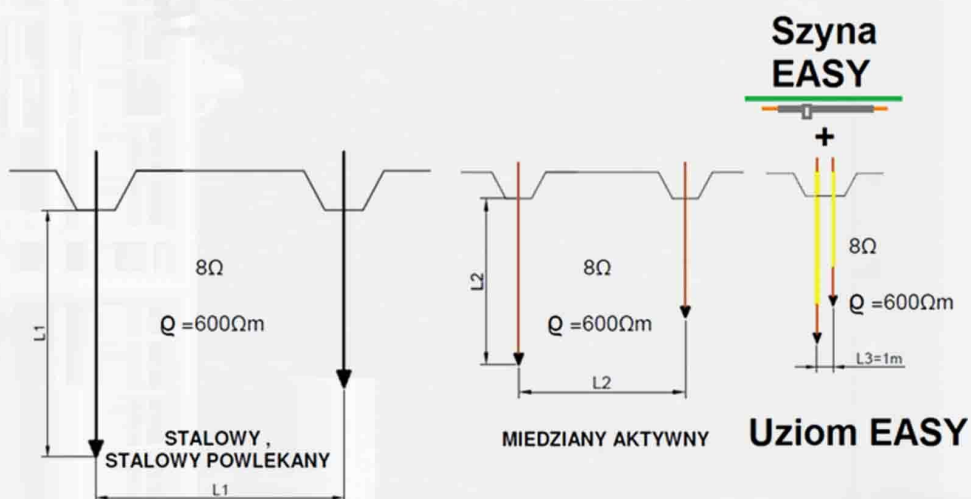


www.uziemienie.pl

- wszystkie połączenia są zbudowane zgodnie z normami i prawami elektrochemii



Pozwala wykorzystać wszystkie atuty uziomu EASY SYSTEM bez wpływu na jakość rozładowania prądów zwarciovych i poziom rezystancji. Obniża wraz z uziomami EASY napięcie każdej fali przepięciowej, co przekłada się na znaczące obniżenie napięć rażenia (krokowego i dotykowego).



Co najmniej dwie pozwalają obniżyć napięcia rażenia poprzez wpompowanie ich w istniejącą instalację. Aby jednak spełniły zadanie muszą być połączone w sposób budujący różnicę potencjałów pomiędzy jej przewodami (elektrodami) na zasadzie prostej różnicy rezystancji lub tylko na różnicy impedancji falowej różnych fragmentów instalacji. W ochronie odgromowej ze względów energetycznych w instalację nie opartą na uziomach EASY wymagane są co najmniej cztery komplety instalacji



www.uziemienie.pl

ES3 Aktywatory chemiczne



ES3.1 EASY RUST

Kod produktu:	Objętość
ES3.1.1	1L
ES3.1.5	5L

ES3.2 EASY WHITE

Kod produktu:	Objętość
ES3.2.1	1L
ES3.1.5	5L



www.uziemienie.pl

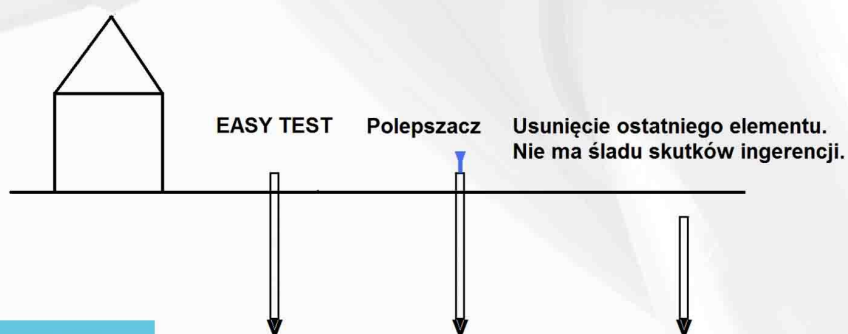
ES3.3 EASY GEL

Służy do zagęszczania aktywatorów chemicznych w przypadku dużej nasiąkliwości gruntu.

ES3.4 LEJEK

ES4 EASY TEST

EASY TEST składają się z obudowy uziomu EASY i polepszacza gruntu. Wykorzystując EASY TEST projektant bez wykopu pogłęży uziom na możliwą lub tylko wystarczającą, wynikającą ze struktury gruntu głębokość. Projektant lub wykonawca ma możliwość pomiarów rezystancji z minimalnym błędem i ma możliwość ustalenia ile klasycznych uziomów pionowych lub uziomów EASY potrzeba pogłężyć i jaki obszar zajmie zbudowana na ich podstawie instalacja.



PORADNIK PROJEKTANTA

Technologia uziemień EASY powstała na bazie trzydziestoletniego doświadczenia w budowie (często bardzo trudnych) instalacji uziemiających jako nieortodoksyjne rozwiązanie wyzwań stojących przed inwestorami, projektantami, wykonawcami i użytkownikami tej niezbędnej części każdej infrastruktury elektroenergetycznej. Niedogodności, trudności i wyzwania podzielić można na naturalne wynikające ze składu i struktury gruntu, lokalizacyjne zależne od miejsca budowy i rozwojowe powstające w miarę zmian otoczenia wokół budowanej lub istniejącej instalacji uziemiającej.



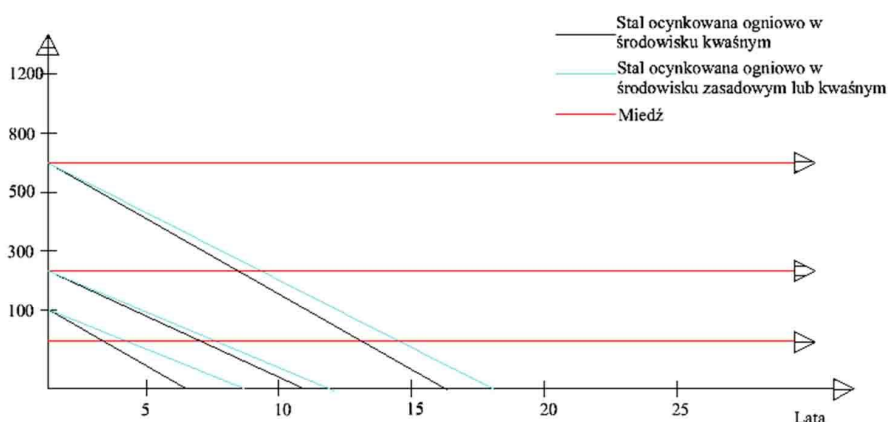
Wszystko to trzeba uwzględnić, a w przynajmniej wystarczającym przybliżeniu często wystarczy wzrokowo oszacować, pomierzyć i wycenić.

Instalacja uziemiająca służy bezpiecznemu i skutecznemu odprowadzeniu do ziemi prądów zwarciovych powstałych w czasie zakłóceń w sieci lub w wyniku trafienia wyładowaniem atmosferycznym. Aby instalacja sprostała temu wydaje się prostemu zadaniu musi mieć skuteczną wartość rezystancji i wystarczającą wytrzymałość prądową.

W technologii EASY jony żelaza odpowiadają za poprawienie przewodności gruntu. Głęboki kokon rdzy zbudowany inicjatorem korozji tuż po pograżeniu rozwijający się za pomocą mechanizmów katodowych ze stali obudowy i stali dodanej odpowiada za stabilność osiągniętego poziomu rezystancji.

Przewodnictwo w gruncie ma charakter jonowy. Jony powstają podczas rozpadu cząsteczek w wodzie. Rezystywność zależy więc od ilości wody, pochodzenia cząsteczek oraz stopnia ich w niej rozpuszczalności. Relacje między tymi zależnościami są dość skomplikowane i nawet niewielkie zmiany mogą znacząco zmienić rezystywność. To główna przyczyna znaczących wzrostów rezystancji w czasie i po suszach, w trakcie wielkich mrozów, po powodziach i po wybudowaniu w sąsiedztwie kanalizacji deszczowej.

Rozwiązaniem zawłości nadspodziewanie kompleksowym jest struktura porowata, która w warunkach pograżenia raz pochłoniętej wilgoci już nie odda, nie przyjmie także jej nadmiaru. Kokon rdzy w technologii EASY zbudowany jest z przesyconych jonami żelaza struktur porowatych, ułatwiających w gruncie prądów zwarciovych i szczególnie udarowych. Całkowicie odporna na korozję miedź niezawodnie zawsze odprowadza prąd do kokonu.



Swój często pomijany udział w wartości rezystancji i jej stabilności ma kanał uziomu powstający w wyniku wibracji przy pograżaniu. Inicjację szybkiej korozji stali obudowy wywołuje umiarkowanie burzliwa reakcja. Celowy nadmiar inicjatora przenosi ją także do gruntu.

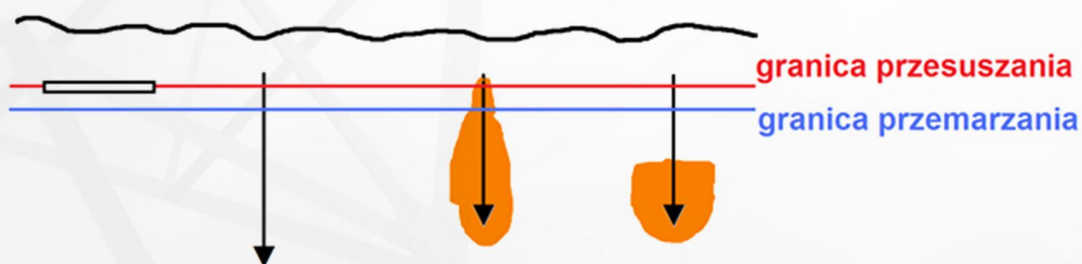


www.uziemienie.pl



Po kilku minutach kanał i inne puste przestrzenie zostają zlikwidowane na zawsze nisko rezystywnym higroskopijnym mułem. Postęp korozji elektrochemicznej obudowy i stali dodanej ten stan tylko poprawi, bo z 1cm³ stali powstaje minimum 6 razy więcej rdzy w potocznym tego słowa znaczeniu. Ta różnica objętości jest główną przyczyną destrukcji połączeń elementów instalacji uziemiającej, szczególnie skonfliktowanych elektrochemicznie.

W technologii EASY przedłużono przyłączy by powiększyć dystans pomiędzy uziomem miedzianym, a instalacją ze stali ocynkowanej. Uziemiaenia powstały razem z elektroenergetyką. Pierwotnie budowano je układając w wykopanym rowie linkę miedzianą. Kopano, układano, zasypywano do skutku. Z czasem linkę Cu zamieniono na taśmę (później stalową), a rowy połączone tworząc otoki. Wymyślono uziom pionowy wkomponowano go w instalacje uziemiające, co pozwoliło ograniczyć często znacząco obszar zajmowany przez uziemiaenia i zminimalizować wahania rezystancji związane z suszą, mrozem i powodzią.



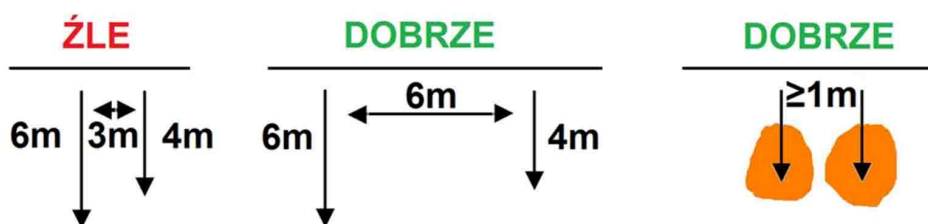


Uziom EASY poprzez zbudowanie głębokiej trwałej przesyconej jonami żelaza struktury porowatej zapewnia zawsze wszystkie zalety uziomu pionowego niezależnie od wyżej wymienionych nawet ekstremalnych zmian. Uziomy EASY poprawiają trwale przewodność gruntu od 15% na ziemiach agresywnych chemicznie nisko rezystywnych ($\rho < 200 \Omega m$) do 70% na obszarach wysoko rezystywnych o ρ powyżej $800 \Omega m$.

Projektanci mierzą rezystywność gruntu w celu wyliczenia rozległości i kosztu instalacji. Często na pomierzoną głębokość nie można wbić uziomów pionowych. EASY System proponuje bardzo tani, próbny uziom pionowy, który po teście nie wymagającym wykopu można łatwo zneutralizować wyciągając ostatnią rurkę stalową. Taki test pozwala optymalnie skonfigurować i dość dokładnie wycenić projektowaną instalację.

Oba rozwiązania – instalacje powierzchniowe (otoki) i uziomy pionowe mają zalety, ale także wady. Niektóre z tych wad przenoszą się do wspólnych struktur stworzonych na bazie obu rozwiązań. Wszystkie zalety nie zawsze. Podstawowymi wadami uziemień powierzchniowych jest rozległość, wrażliwość na wahania wilgotności (przemarznięcie to też „susza” i podatność na uszkodzenia mechaniczne.

Uziomów pionowych niekorzystny (często nawet groźny) rozkład potencjałów wokół pograżonego pojedynczego uziomu i wpływające na zmniejszenie ograniczenia zajmowanego obszaru kryterium minimalnej odległości między nimi. Pierwszą z tych wad minimalizuje się wykorzystując w instalacji co najmniej dwa uziomy pionowe, drugą trzeba zaakceptować. Kryterium odległości między uziomami pionowymi definiuje minimalną odległość między nimi – nie może być mniejsza od długości głębiej pograżonego.



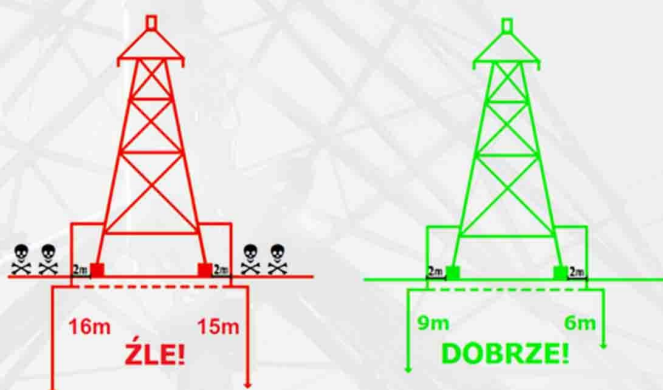
Kryterium minimalnej odległości między uziomami pionowymi (tak już ryzykownie łagodne) to podstawowa przyczyna wątpliwej skuteczności remontu instalacji uziemiającej polegającego na „dobijaniu” uziomów do często, już przynajmniej fragmentami skorodowanej (bo skąd wzrost poziomu rezystancji) instalacji istniejącej.

Budowa skutecznej instalacji odgromowej nie jest tak prosta jakby się wydawało choć wymagana wartość rezystancji (najczęściej $\approx 8 \Omega$) to może sugerować. Nie jest łatwa, bo specyfika fali przepięciowej wyładowania atmosferycznego wymaga krótkiej, maksymalnie około 15 metrowej drogi rozładowania prądu udarowego liczonej od styku budowli z ziemią. Na ziemiach wysoko rezystywnych taka instalacja może być wyzwaniem znacznie większym od budowy instalacji roboczej czy nawet ochronnej.



www.uziemienie.pl

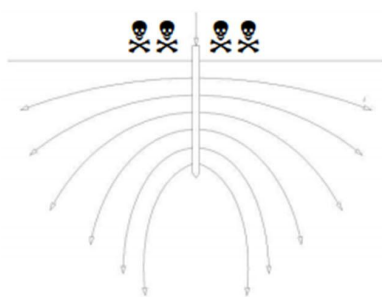
Na ziemiach wysoko rezystywnych taka instalacja może być wyzwaniem znacznie większym od budowy instalacji roboczej czy ochronnej o znacznie niższej wymaganej wartości rezystancji jednak o praktycznie nieograniczonej długości drogi rozładowania prądu. W technologii EASY można zbudować na każdym gruncie zawsze bezpieczne uziemienie służące ochronie odgromowej.



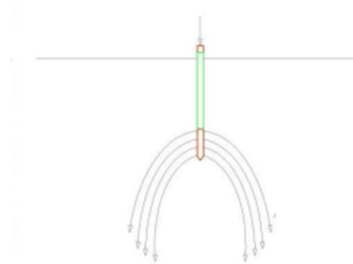
Instalacje służące także innym celom w technologii EASY buduje się w dwóch etapach. W pierwszym zwartą instalację o wartości $\approx 8\Omega$ służącą ochronie odgromowej. W drugim dobudowuje się część obniżającą wartość rezystancji do wymaganej dla innych zadań.

Instalacja uziemiająca musi zapewniać nie tylko bezpieczeństwo eksploatacyjne urządzeń ale także ludziom, zwierzętom i środowisku. W celu spełnienia wymagań eksploatacyjnych wystarczy zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości prądowej i wymaganej wartości rezystancji. Dla zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i środowisku to niestety nie wystarczy, a winne temu są różnice potencjałów pojawiające się na powierzchni w czasie rozładowania prądów, zwłaszcza uderowych. Klasycznym sposobem ograniczenia napięć jest budowa otoków współśrodkowych o boku powiększonym o 0,80m i kolejno głębszych o 0,40m tak, że konieczny trzeci znajduje się na głębokości 1,4m.

W technologii EASY redukcję napięć (dodatkowo krokowego) uzyskuje się poprzez ekstremalną jednak wyważoną zwartość instalacji i obniżenie napięcia fali przepięciowej nazwaną technologią LIMITET VOLTAGE. Metoda sprawdzona w laboratorium na modelach 1:10 i na poligonie przy badaniach napięciami uderowymi 40 kV. Technologia EASY SYSTEM pozwala zbudować bardzo, rozsądną zwartą, bezpieczną napięciowo i mechanicznie instalację każdą uziemiającą.



UZIOM KLASYCZNY



EASY²

Technologia EASY pozwala zbudować bezpieczną instalację wewnątrz słupa kratowego. Taka budowa ma swoje zalety na terenach rolnych objętych zabiegami spulchniania głębokim na głębokości $\approx 1\text{m}$ także w miastach i na terenach przemysłowych, gdzie eliminuje możliwość uszkodzenia infrastruktury niezainwentaryzowanej.

EASY System jest przyjazny środowisku już na etapie produkcji. Niepotrzebne są kwasy i cyjanki. Na jego wytworzenie potrzeba co najmniej 70% mniej wyrobów hutniczych od tych które należy zużyć na taką samą elektrycznie rutynową instalację ze stali powlekanej. To tyle samo mniej CO₂, związków siarki, mniej popiołu i szlaki.

EASY System jest przyjazny środowisku też na etapie budowy. Zajmuje zawsze przynajmniej o połowę obszaru mniej, a to dodatkowo 50% mniej stali powlekanej i wykopów to 50% mniej paliwa i spalin. Zwartość instalacji ogranicza też obszar na którym dokonano ingerencji w środowisko.



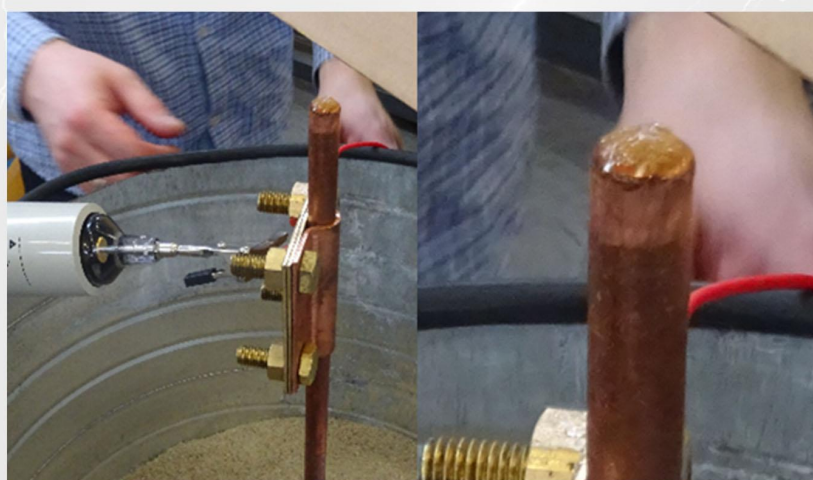
Czas eksploatacji instalacji zbudowanej w technologii EASY jest praktycznie nieograniczony to tylko jedna inwazja w środowisko w całym, zwykle kilkudziesięcioletnim okresie życia technologicznego obiektu także możliwych następców w tej samej lokalizacji. Po reakcji inicjacji korozji w gruncie pozostanie rdza, dodatkowa porcja wody, korodująca rurka stalowa i miedź w jedynej zawsze bezpiecznej, monolitycznej postaci metalu ciężkiego.



www.uziemienie.pl

Rozładowanie prądów zwarciovych w tym udarowego pioruna przez instalację zbudowaną bez niskiego wymaganego poziomu napięć rażenia to możliwe zagrożenie życia ludzi większe zwierząt.

To także straty w mikrofaunie, florze i mikroflorze. Wszystko to może zdarzyć się na zaskakująco rozległym obszarze.



Długotrwałe doziemienie i niebezpieczna pod względem napięciowym instalacja uziemiająca to katastrofa dla mikroorganizmów. Stabilność rezystancji EASY i całkowita odporność na korozję takie zdarzenia praktycznie wyklucza. W energetyce instalacje buduje się tylko w reżimie dotykowych napięć rażenia, rutynowo nie mierzy się napięć krokowych.

Niskie dotykowe napięcie rażenia chroni tylko człowieka i to też na ściśle ograniczonym zakresie. Dla ludzi i zwierząt choćby tylko poprzez dużo większy obszar występowania równie niebezpieczne są napięcia krokowe, szczególnie te powstałe na powierzchni podczas rozładowania prądu pioruna. W czasie burzy większość ludzi ginie od napięć krokowych, a nie w wyniku bezpośredniego trafienia. Instalacja EASY budowana tylko w reżimie napięcia dotykowego redukuje przy okazji w równym stopniu napięcia krokowe zmniejszając za darmo zagrożenia na całym obszarze.

EASY energooszczędny

Osiemdziesiąt procent mniej energii zużytej na budowę instalacji EASY to praktycznie i tak niewielki fragment w całym ciągu oszczędności, bo taka instalacja będzie służyć bez remontów w ciągu całego życia technologicznego obiektu w razie potrzeby kolejnym następcem w tej samej lokalizacji.

W technologii EASY miedz przewodzi i rozładowuje, a korozja stali to zaleta nie nieszczęście.



www.uziemienie.pl

Badania i dopuszczenia

Badania laboratoryjne część I – Politechnika Białostocka – Laboratorium Wysokich Napięć

Cel: Potwierdzenie spadku rezystancji w czasie jak i możliwości pograżania kilku uzemień blisko siebie.





www.uziemienie.pl



Badania laboratoryjne część II

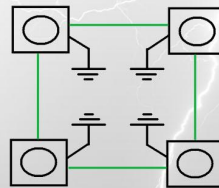
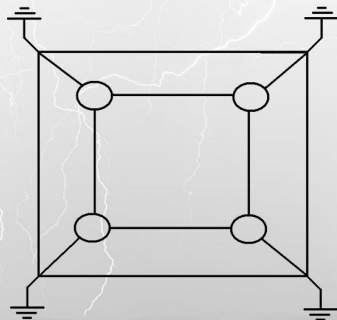
– Politechnika Białostocka Laboratorium
Wysokich Napięć

Cel: Potwierdzenie możliwości uziemienia słupa
WN wewnątrz konstrukcji stalowej



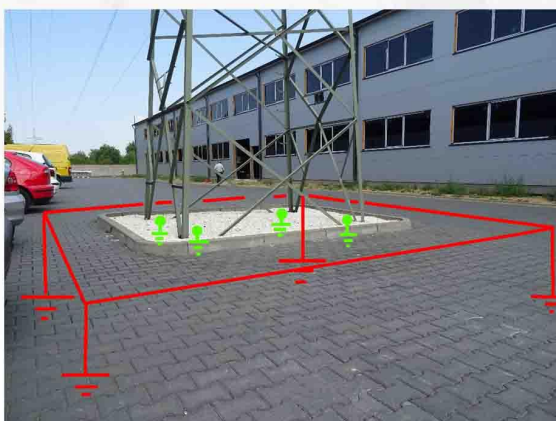


www.uziemienie.pl





www.uziemienie.pl



Jeden z zakładów energetycznych



Politechnika Białostocka
Badania poligonowe napięciem uderowym 40kV
Potwierdzono skuteczność technologii LIMITED VOLTAGE

Badania wykazały, iż ta sama instalacja o identycznej konfiguracji i wartości rezystancji w tym samym miejscu i czasie emitowała napięcia rażenia o 3,89x mniejsze od instalacji opartej na klasycznych uziomach pionowych.

Badania w biurze BBJ

Grubość ścianki Cu 2mm – zg. z normą PN-EN 62305-3 2011. ✓

Powierzchnia przekroju Cu 87,9 mm² - zg. z normą PN-EN 62305-3 2011. ✓

Przekrój Cu po rozwinięciu – 44*2,0 mm - zg. z normą PN-EN 62305-3 2011. ✓

Wytrzymałość na prądy uderowe 15,4 kA powyżej wymaganej. ✓

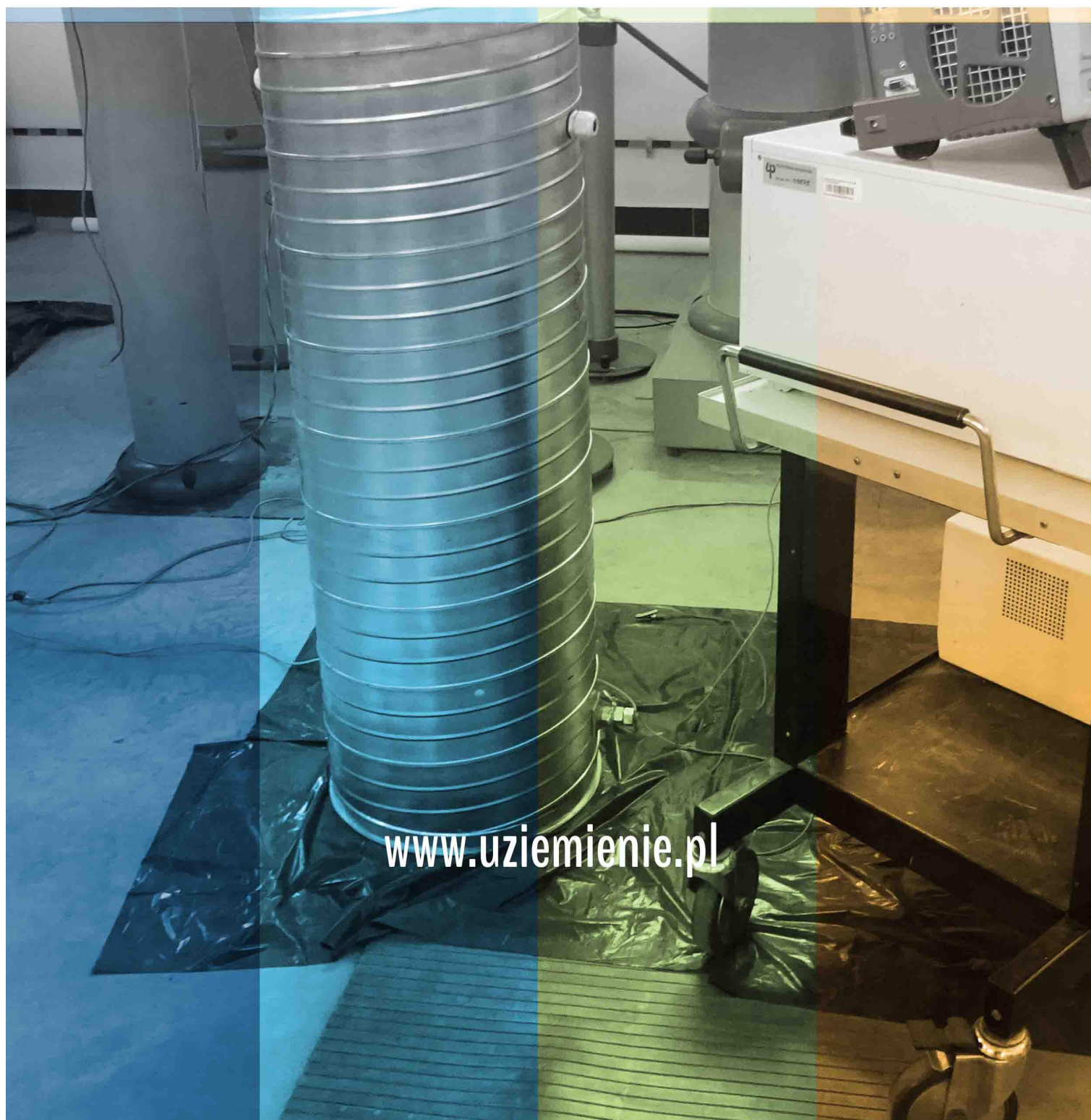
Obwód styku z gruntem 50,2 mm zg. z normą PN-EN 62561-2 2012. ✓

Powierzchnia styku z gruntem 20080 mm² zg. z normą PN-EN 62561-2 2012. ✓

Easy System Sp. z o.o
ul. Partyzantów 21
42-300 Myszków
biuro@uziemienie.pl



Dział handlowy:
tel. +48 888 151 543
Dział techniczny:
tel. +48 503 422 310



www.uziemienie.pl