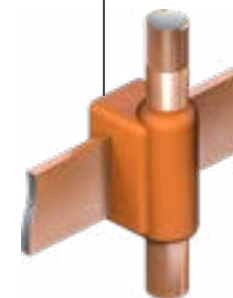


# CBM Uziom & CBM Weld



# CBM WELD – SSN

Zgrzewanie CBM Weld uziomu pomiedziowanego z bednarką pomiedziowaną



Zgrzewanie CBM Weld uziomu pomiedziowanego z dwiema bednarkami pomiedziowanymi

## CBM WELD – SSN – NISKA REZYSTANCJA PRZEZ KILKADZIESIĄT LAT UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO STACJI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA



Uziomy pionowe pomiedziowane



Bednarka pomiedziowana i pomiedziowana/cynowana

W stacjach SN wymagany jest układ uziemiający, który powinien mieć niską rezystancję i spełniać funkcje przeciwporażeniową, odgromową i roboczą. Wszystkie te cechy można zapewnić stosując pomiedziowane bednarki, pomiedziowane uziomy i technologię łączenia egzotermicznego CBM Weld.

### KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA UZIEMIEŃ CBM WELD – SSN

- niska rezystancja dzięki możliwości głębokiego pograżania uziomów pionowych (patrz Kalkulator Uziomów str. 12),
- zmniejszenie przekrojów bednarek uziemiających dzięki małej rezystywności powłoki miedzianej (patrz Kalkulator Przekrojów str. 13),
- trwałe i łatwe w wykonaniu połączenie egzotermiczne bednarki stalowej pomiedziowanej i stalowej pomiedziowanej/cynowanej z prętami uziemiającymi (patrz str. 8),
- bezawaryjność poprzez kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną (patrz str. 14),
- niższe koszty eksploatacyjne w porównaniu z uziemieniami ocynkowanymi (patrz str. 14),
- zgodność z normami PN-EN 50522, PN-EN 62305, PN-EN 62561, IEEE 80, BS 7430,
- brak ryzyka kradzieży (patrz str. 15).

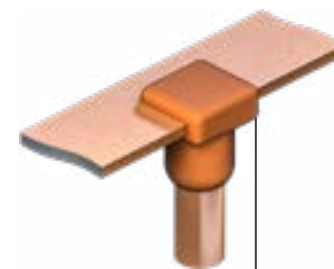
Nasza propozycja to system CBM Weld – SSN, który został zaprojektowany tak, aby wykonawca za pomocą tylko jednego rodzaju formy do zgrzewania egzotermicznego (uziom-bednarka) mógł wykonać wszystkie połączenia bednarek i uziomów tworząc całkowity układ uziemiający łącznie z przewodami uziemiającymi podłączanymi do zacisku uziemiającego stacji SN (patrz str. 2).

### W SKŁAD UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO CBM WELD – SSN WCHODZĄ:

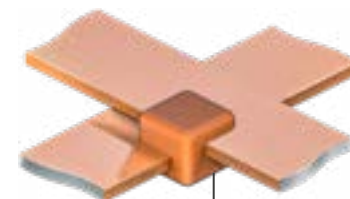
- pręty uziemiające pomiedziowane Cu 250  $\mu\text{m}$  o średnicy 14,2 mm i długości 1,5 m (nr kat. C0000175 lub C1000112),
- bednarka o wymiarach 30 x 4 mm pomiedziowana Cu 70  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100275) lub pomiedziowana/cynowana Cu 70  $\mu\text{m}$  i Sn 3  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100295) oraz bednarka o wymiarach 40 x 5 mm pomiedziowana Cu 70  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100283) lub pomiedziowana/cynowana Cu 70  $\mu\text{m}$  i Sn 3  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100284),
- forma do zgrzewania egzotermicznego (np. C-UP-D-142x304) wraz z osprzętem,
- klamra stabilizująca bednarkę prostopadle do uziomu pionowego (nr kat. CBM531-142).



# CBM WELD – SWN



Zgrzewanie CBM Weld  
uziому pomiedziowanego  
z bednarką  
pomiedziowaną

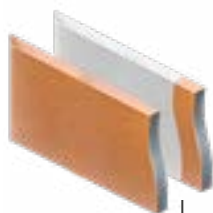


Zgrzewanie  
CBM Weld  
bednarek  
pomiedziowanych

## CBM WELD – SWN – NISKA REZYSTANCJA PRZEZ KILKADZIESIĄT LAT UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO STACJI WYSOKIEGO NAPIĘCIA



Uziomy pionowe pomiedziowane



Bednarka pomiedziowana i pomiedziowana/cynowana

W stacjach WN wymagany jest układ uziemiający, który powinien mieć niską rezystancję i spełniać funkcje przeciwporażeniową, odgromową i roboczą.

Wszystkie te cechy można zapewnić stosując materiały takie jak pomiedziowane bednarki, pomiedziowane uziomy i technologię łączenia egzotermicznego CBM Weld. Zasadniczą zaletą zastosowania takiego rozwiązania jest bezawaryjność układu wynikająca z kilkudziesięcioletniej odporności na korozję ziemną poprzez zastosowanie powłok miedzianych lub miedzianych/cynowanych i łączy wykonanych ze zgrzewu miedzianego.

### KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA UZIEMIEŃ CBM WELD – SWN

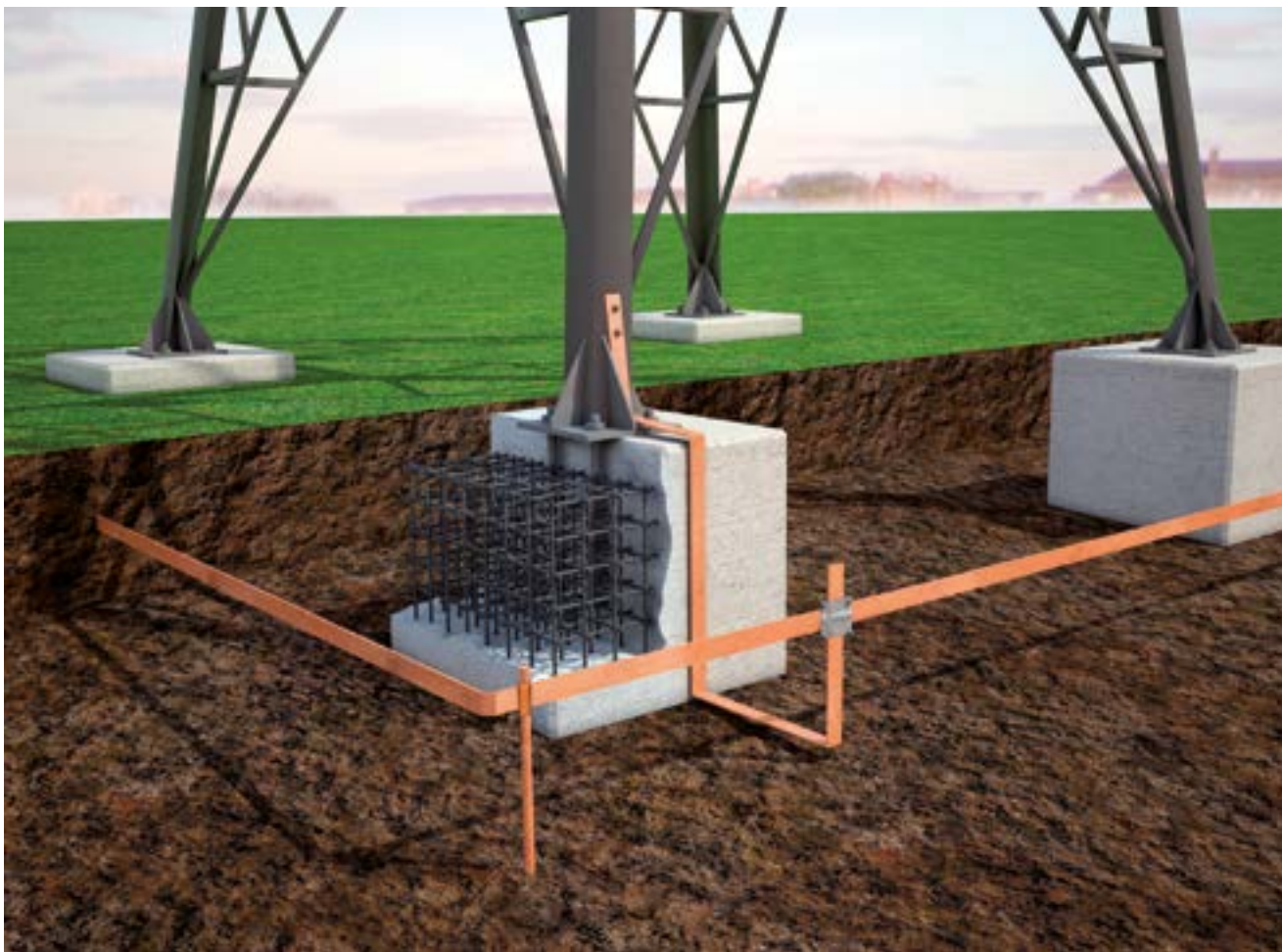
- bezawaryjność poprzez kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną (patrz str. 14),
- zgodność z normami PN-EN 50522, PN-EN 62305, PN-EN 62561, IEEE 80, BS 7430,
- znacznie niższe koszty eksploatacyjne w porównaniu z układami uziemiającymi ocynkowanymi, czy też inwestycyjne w stosunku do stali nierdzewnej (patrz str. 13 i 14),
- brak ryzyka kradzieży (patrz str. 15).

Nasza propozycja to system CBM Weld – SWN, który został zaprojektowany tak, aby wykonawca za pomocą tylko kilku rodzajów form do zgrzewania egzotermicznego mógł wykonać wszystkie wzajemne połączenia bednarek i uziomów pionowych, tworząc spójny układ uziemiający (tzw. kratę uziomu stacji) wraz z przewodami uziemiającymi podłączanymi do wszystkich metalowych konstrukcji stacji oraz jej głównych zacisków uziemiających (patrz str. 4).

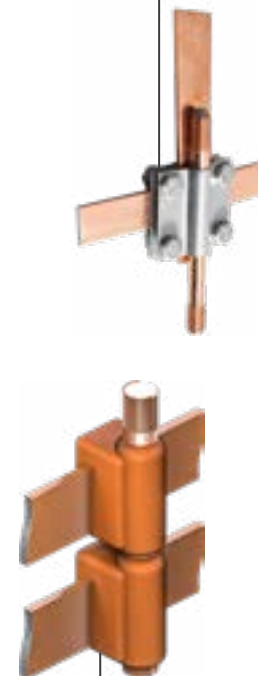
### W SKŁAD UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO CBM WELD – SWN WCHODZĄ:

- pręty uziemiające pomiedziowane Cu 250  $\mu\text{m}$  o średnicy 14,2 mm i długości 1,5 m (nr kat. C0000175 lub C1000112),
- bednarka pomiedziowana Cu 70  $\mu\text{m}$  lub pomiedziowana/cynowana Cu 70  $\mu\text{m}$  i Sn 3  $\mu\text{m}$ ,
- formy do zgrzewania egzotermicznego wraz z osprzętem,
- przekładka bimetaliczna (nr kat. C1140330).

# CBM WELD – LWN



Uchwyt krzyżowy



Zgrzewanie CBM Weld  
uziomu  
pomiedziwanego  
z dwiema bednarkami  
pomiedziowanymi

## CBM WELD – LWN – NISKA REZYSTANCJA PRZEZ KILKADZIESIĄT LAT UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO LINII WYSOKIEGO NAPIĘCIA



Uziomy pionowe pomiedziowane



Bednarka pomiedziowana i pomiedziowana/cynowana

W liniach WN wymagany jest układ uziemiający, który powinien mieć niską rezystancję i spełniać funkcje przeciwporażeniową i odgromową. Wszystkie te cechy można zapewnić stosując materiały takie jak pomiedziowane bednarki, pomiedziowane uziomy i technologię łączenia egzotermicznego CBM Weld. Zasadniczą zaletą zastosowania takiego rozwiązania jest bezawaryjność układu wynikająca z kilkudziesięcioletniej odporności na korozję ziemną poprzez zastosowanie powłok miedzianych lub miedzianych/cynowanych i łączeń wykonanych ze zgrzewu miedzianego.

### KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA UZIEMIEŃ CBM WELD – LWN

- niska rezystancja dzięki możliwości głębokiego pograżania uziomów pionowych (patrz Kalkulator Uziomów str. 12),
- trwałe i łatwe w wykonaniu połączenie egzotermiczne bednarki z prętami uziemiającymi (patrz str. 8),
- bezawaryjność poprzez kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną (patrz str. 14),
- niższe koszty eksploatacyjne w porównaniu z uziemieniami ocynkowanymi (patrz str. 14),
- zgodność z normami PN-EN 50522, PN-EN 62305, PN-EN 62561, IEEE 80, BS 7430,
- brak ryzyka kradzieży (patrz str. 15).

Nasza propozycja to system CBM Weld – LWN, który został zaprojektowany tak, aby wykonawca za pomocą tylko jednego rodzaju formy do zgrzewania egzotermicznego (uziom-bednarka) mógł wykonać wszystkie połączenia bednarek i uziomów tworząc całkowity układ uziemiający łącznie z przewodami uziemiającymi podłączanymi do zacisku uziemiającego linii WN (patrz str. 6).

### W SKŁAD UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO CBM WELD – LWN WCHODZĄ:

- pręty uziemiające pomiedziowane Cu 250  $\mu\text{m}$  o średnicy 14,2 mm i długości 1,5 m (nr kat. C0000175 lub C1000112),
- bednarka o wymiarach 30 x 4 mm pomiedziowana Cu 70  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100275) lub pomiedziowana/cynowana Cu 70  $\mu\text{m}$  i Sn 3  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100295) oraz bednarka o wymiarach 40 x 5 mm pomiedziowana Cu 70  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100283) lub pomiedziowana/cynowana Cu 70  $\mu\text{m}$  i Sn 3  $\mu\text{m}$  (nr kat. C1100284),
- forma do zgrzewania egzotermicznego (np. C-UP-D-142x304) wraz z osprzętem,
- klamra stabilizująca bednarkę prostopadle do uziomu pionowego (nr kat. CBM531-142),
- przekładka bimetaliczna (nr kat. C1140330).

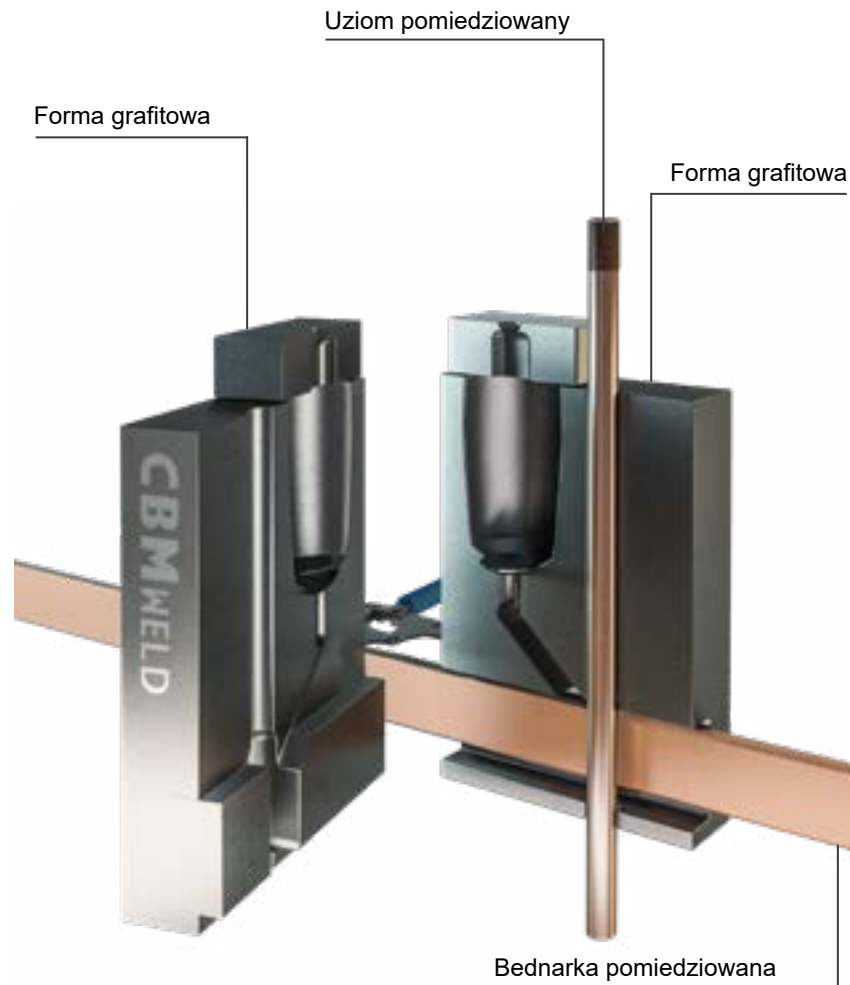


# POŁĄCZENIA EGZOTERMICZNE UZIOMÓW I BEDNAREK **CBM**WELD

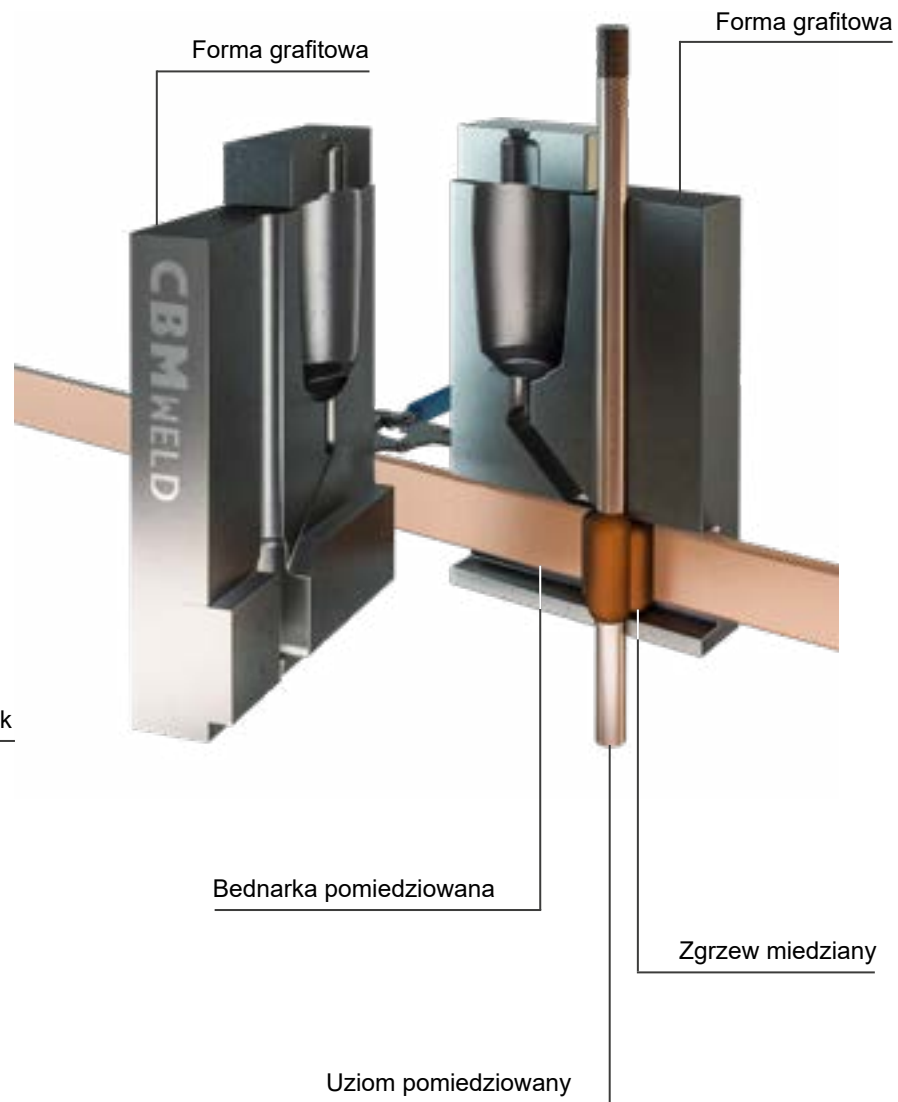
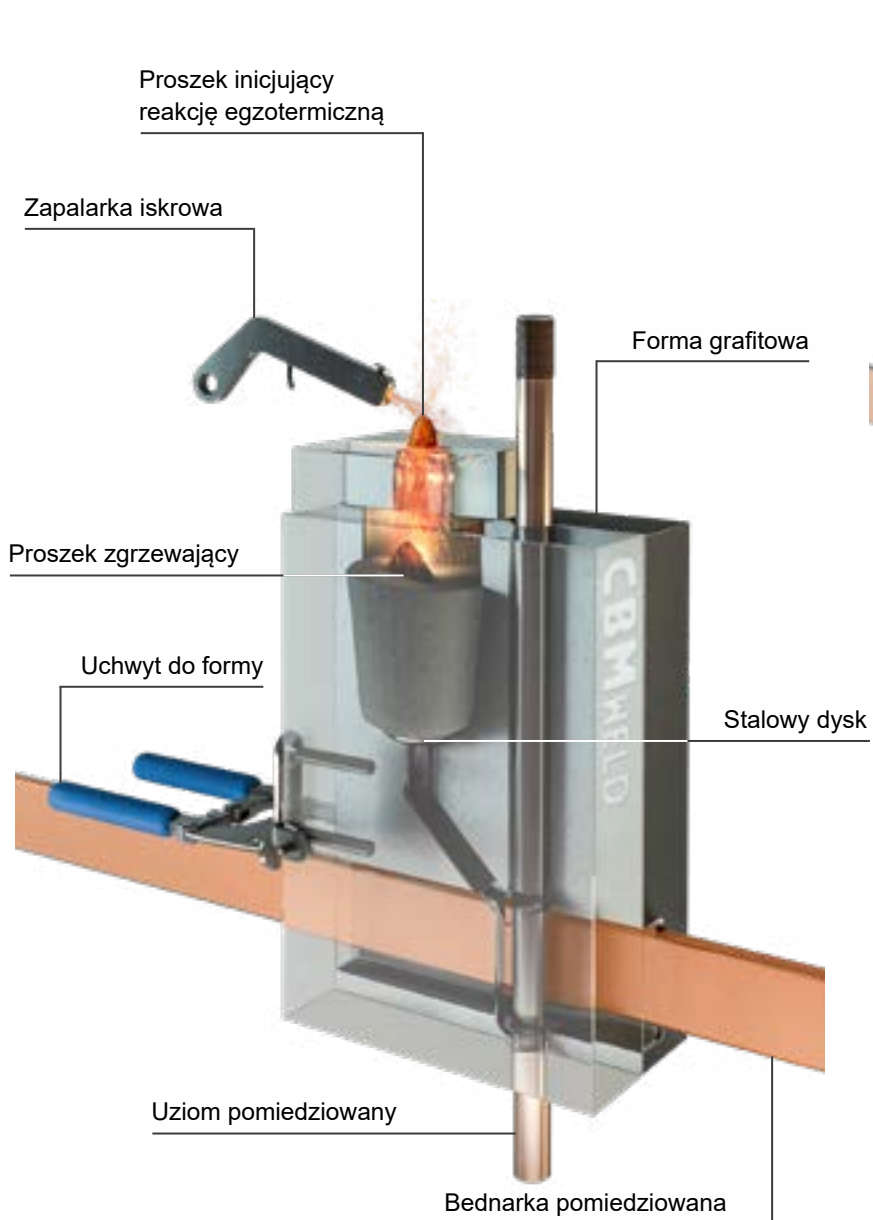
Połączenie egzotermiczne CBM Weld jest trwałą i łatwą w wykonaniu metodą łączenia pomiedziowanego uziomu pionowego z pomiedziowaną lub pomiedziowaną/cynowaną bednarką. Utworzony z miedzi zgrzew ściśle przylega do zgrzewanych elementów nie uszkadzając struktury powłoki miedzianej lub cynowej.

Aby móc wykonać trwałe połączenie wystarczy grafitowa forma wielokrotnego użytku, proszek z którego powstanie zgrzew, uchwyt do formy, zapalarka iskrowa lub zapalnik elektroniczny.

Na stronie [www.cbm-technology.eu](http://www.cbm-technology.eu) przedstawiony jest film z montażem uziomów i egzotermiczną metodą łączenia CBM Weld. Metoda ta pozwala łączyć różnego rodzaju materiały takie jak miedź, stal, stal pomiedziowana, stal pomiedziowana/cynowana, czy też stal ocynkowana. Ze względu na różnice potencjałów w/w materiałów, należy pamiętać, że miedziane czy też pomiedziowane elementy nie powinny być łączone ze stalą ocynkowaną i umieszczane w gruncie z uwagi na możliwość powstawania korozji galwanicznej.







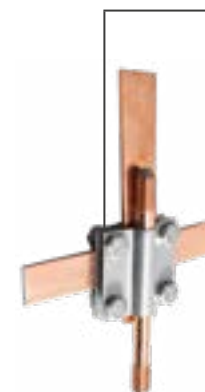
# CBM UZIOM



Taśma zabezpieczająca



Uchwyt krzyżowy



## CBM UZIOM – NISKA REZYSTANCJA PRZEZ KILKADZIESIĄT LAT UKŁADU UZIEMIAJĄCEGO OBIEKTÓW BUDOWLANYCH



Bednarka stalowa  
pomiedziowana/cynowana

Bednarka stalowa  
pomiedziowana

Uziomy pionowe  
stalowe pomiedziowane



Studzienka  
kontrolno-pomiarowa



### KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA UZIEMIEŃ CBM TECHNOLOGY:

- niska rezystancja dzięki możliwości głębokiego pograżania uziomów pionowych (patrz Kalkulator Uziomów str. 12),
- bezawaryjność poprzez kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną (patrz str. 14),
- znacznie niższe koszty eksploatacyjne w porównaniu z układami uziemiającymi ocynkowanymi (patrz str. 14),
- zgodność z normami PN-EN 50522, PN-EN 62305, PN-EN 62561, IEEE 80, BS 7430,
- brak ryzyka kradzieży (patrz str. 15).

# KALKULATOR UZIOMÓW DO OBLICZANIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA

Kalkulator dostępny na stronie [www.cbm-technology.eu](http://www.cbm-technology.eu) umożliwia wyliczenie rezystancji uziemienia, przedstawienie ilości i rodzaju materiałów oraz wycenę zaprojektowanego układu uziemiającego. Ponadto zestawienie w kalkulatorze można uzupełnić w informacje dotyczące uziemiającego obiektu oraz w dane projektanta. Wypełniony oraz wydrukowany dokument może służyć dla wykonawcy lub inwestora jako instrukcja wykonania właściwego układu uziemiającego lub danego obiektu.

KALKULATORY UMOŻLIWIĄJĄ OBLICZENIE REZYSTANCJI DLA:

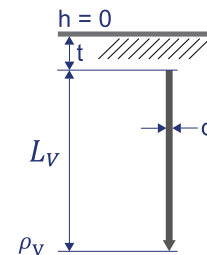
- pojedynczego uziomu pionowego,
- uziomu szeregowego,
- układu uziemiającego dla stacji słupowej SN,
- układu uziemiającego dla stacji kontenerowej SN.



Kalkulator został zbudowany na bazie normy BS 7430, w której wykorzystano poniższe wzory.

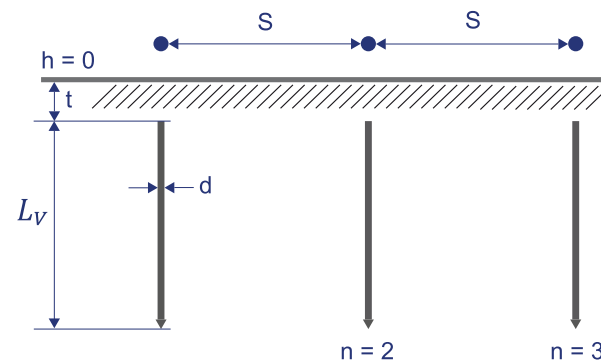
**UZIOM POJEDYNCZY:**

$$R_V = \frac{\rho_v}{2\pi L_V} \left[ \ln \left( \frac{8L_V}{d} \right) - 1 \right]$$



**UZIOM SZEREGOWY, UKŁAD UZIEMIAJĄCY DLA STACJI SŁUPOWEJ SN, UKŁAD UZIEMIAJĄCY DLA STACJI KONTENEROWEJ SN:**

$$R_t = \frac{1}{n} \frac{\rho_v}{2\pi L_V} \left[ \ln \left( \frac{8L_V}{d} \right) - 1 + \frac{L_V}{s} 2 \ln \left( \frac{1,781n}{2,718} \right) \right]$$





# KALKULATOR PRZEKROJÓW DO OBLICZANIA PRZEKROJU PRZEWODÓW UZIEMIAJĄCYCH

Kalkulator dostępny na stronie [www.cbm-technology.eu](http://www.cbm-technology.eu) umożliwia obliczanie przekroju bednarek dla obiektów, w których występują prądy zwarciove doziemne oraz pozwala na porównanie kosztów zastosowania bednarek wykonanych z różnych materiałów.

W szybki sposób można ocenić jaki rodzaj materiału będzie najkorzystniejszy pod względem ceny i łatwości montażu.

Kalkulator został zbudowany na bazie normy IEEE-std80, w której wykorzystano znajdujący się obok wzór.

$$A = I \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right) \ln \left(\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right)}}$$

$I$  – wartość skuteczna prądu zwarciovego w kA

$A$  – przekrój poprzeczny przewodu uziemiającego w mm<sup>2</sup>

$T_m$  – maksymalna dopuszczalna temperatura w °C

$T_a$  – zewnętrzna temperatura

$\alpha_r$  – współczynnik cieplny rezystywności

$t_c$  – czas przepływu prądu w s  
 $\rho_r$  – rezystywność przewodu uziomowego

$K_o = (1/\alpha_r) - T_r$  w °C – wsp. temperatury

$TCAP$  – pojemność cieplna na jednostkę objętości

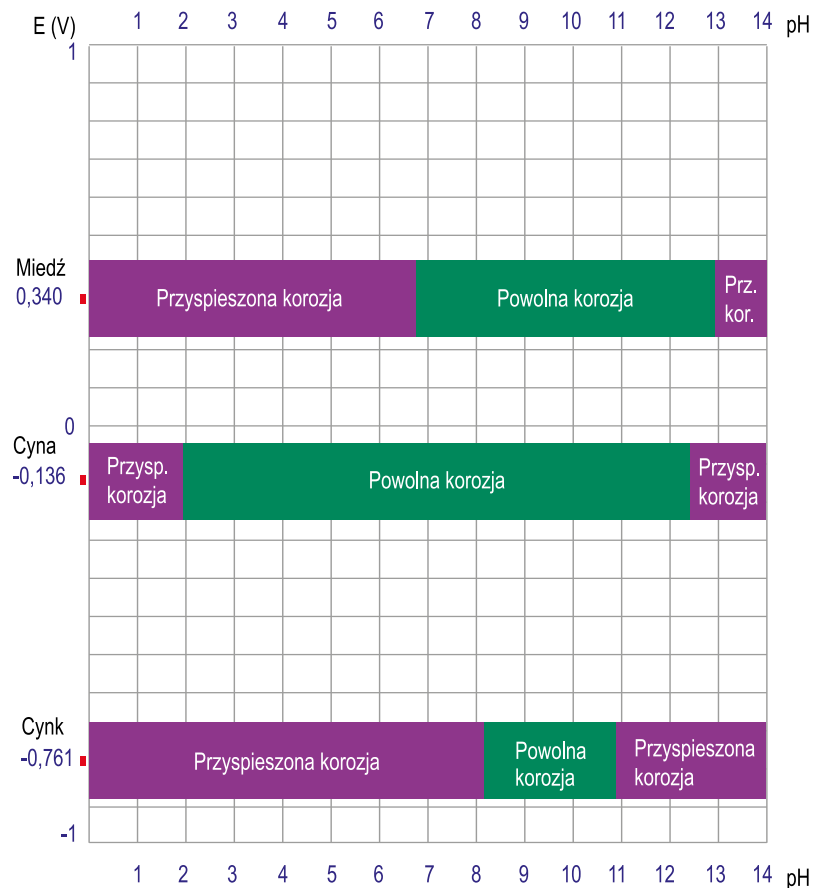
Wyliczone przekroje bednarek dla prądu zwarciovego doziemnego 16 kA w czasie 1 s.

					
Masa 1 m bednarki dla wyliczonego przekroju [kg]	0,98	0,98	0,67	2	2,02
Wyliczony przekrój w [mm <sup>2</sup> ]	124,21	124,21	56,57	242,06	230,23

# KILKUDZIESIĘCIOLETNIA ODPORNOŚĆ NA KOROZJĘ ZIEMNĄ

Aby uzyskać kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną układu uziemiającego należy przy projektowaniu i montowaniu układu uziemiającego przyjąć poniższe założenia.

- 80% gruntów w Polsce to grunty lekko kwaśne i kwaśne o odczynie 5,5 do 6 pH, dlatego aby bednarki miały co najmniej kilkudziesięcioletnią odporność na korozję ziemną, należy zastosować poniższe przekroje bednarek:
  - bednarki stalowe pomiedziowane/cynowane 25 x 4 mm z powłoką Cu 70  $\mu\text{m}$  i powłoką Sn 3  $\mu\text{m}$ ,
  - bednarki stalowe pomiedziowane 30 x 4 mm z powłoką Cu o grubości minimum 70  $\mu\text{m}$ ,
  - bednarki stalowe cynkowane ogniowo 50 x 8 mm.
- Nie należy dopuszczać do poniższych sytuacji, w których występuje korozja galwaniczna przyspieszająca co najmniej jednokrotnie szybkość korozji metalu o niższym potencjale w gruncie:
  - nie zakopywać i nie łączyć metali w gruncie o różnicy potencjału wyższym niż 0,6 V,
  - nie zakopywać i nie łączyć bednarki ocynkowanej z uziomem fundamentowym.



# FUNKCJE METALI W PRZEWODACH UZIEMIAJĄCYCH

## Stal (Fe) odpowiada za:

- przewodzenie prądu
- brak ryzyka kradzieży – identyfikacja magnesem

## Powłoka miedzi (Cu) odpowiada za:

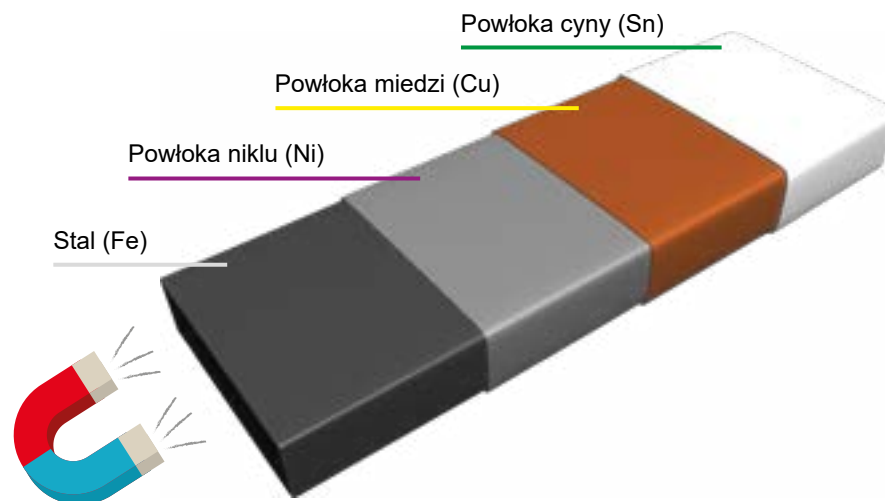
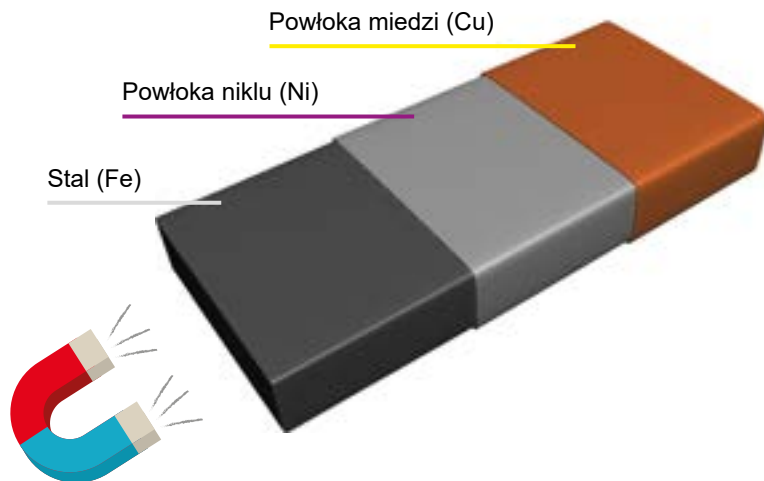
- zwiększenie przewodności przewodów uziemiających
- zwiększenie odporności korozyjnej przewodów uziemiających do kilkudziesięciu lat

## Powłoka niklu (Ni) odpowiada za:

- przyczepność powłoki miedzi do stali

## Powłoka cyny (Sn) odpowiada za:

- zwiększenie odporności korozyjnej przewodów uziemiających w glebie z odczynem pH od 2 do 12
- redukcja różnicy potencjałów pomiędzy różnymi metalami
- brak ryzyka kradzieży – powłoka bednarki w kolorze cyny





**CBM Technology Sp. z o.o.**

ul. Kasztanowa 2, 64-320 Niepruszewo, Polska

tel. +48/61 650 30 40

e-mail: [office@cbm-technology.eu](mailto:office@cbm-technology.eu); [www.cbm-technology.eu](http://www.cbm-technology.eu)

