

# Uziomy Galmar

## Charakterystyka uziomów Galmar

Uziom Galmar stanowi pręt stalowy ciągniony z elektrolitycznie nałożoną powłoką miedzi o czystości 99,9%, która tworzy molekularne i nierozdzielne połączenie ze stalą. Rdzeń stalowy posiada wysoką wytrzymałość na rozciąganie, co umożliwia głębokie pograżanie za pomocą wibromłotów. Powłoka miedziana posiada grubość min. 0,250 mm i gwarantuje żywotność uziomu w glebie min. 30 lat.

Na końcach prętów znajdują się gwinty umożliwiające monterowi łączenie prętów w tak długi uziom, aby otrzymać możliwie najniższą rezystancję.

**Złączka** – łączenie prętów jest możliwe za pomocą złączki wykonanej z brązu z zawartością krzemu lub z tzw. mosiądzu admiralicji, stopów najbardziej odpornych na korozję ziemną. Złączka jest tak wykonana, aby pręty spotykały się na jej środku, a siły występujące podczas pograżania nie były przenoszone przez złączkę. Ponadto złączka ma chronić połączenie prętów oraz gwinty przed korozją.

**Głowica pograżająca** – jest wykonana z utwardzanej stali. Umożliwia zastosowanie wibromłotów do pograżania prętów. Jej wymiary są tak dobrane, by siły podczas pograżania nie uszkodziły złączki. Siły są przenoszone przez rdzeń, a nie przez złączkę.

**Grot stalowy** – utwardzany, ma za zadanie ułatwić pograżanie uziomów w twardych gruntach.

**Grot do gruntów twardych** – ułatwia pograżanie uziomów w gruntach o bardzo dużej spójności.

Nasze wyroby zostały poddane badaniom i otrzymały pozytywne opinie oraz atesty dopuszczające do stosowania:

- atest UL (Underwriters Laboratories Inc. – USA) dopuszczający nasze uziomy na większość światowych rynków,
- atest Instytutu Energetyki w Warszawie,
- opinia Zakładu Doświadczalnego Budownictwa i Łączności potwierdzająca zgodność naszych uziomów z normą zakładową TP S.A. o numerze ZN-96/TP S.A.-037, oraz z normą polską PN-T-45000-2,
- orzeczenie PIMot o odporności korozyjnej pomiedzianowanych uziomów,
- opinie techniczne dotyczące wytrzymałości cieplnej zvarciowej złącza śrubowego (krzyżowego) uziomu Galmar (Politechnika Białostocka),
- ekspertyza wytrzymałości połączeń Galmarweld (Politechnika Warszawska).

Zasadniczą zaletą naszych uziomów jest jednak ich budowa. Są one zbudowane z rdzenia stalowego o wytrzymałości 600 N/mm<sup>2</sup>, co umożliwia pograżanie ich znacznie głębiej (35 m) niż jakiegokolwiek inne uziomy. Powłoka miedziana w żadnym punkcie na powierzchni pręta nie może być mniejsza niż 0,250 mm, a elektrolityczna metoda nakładania powłoki gwarantuje molekularne połączenie z rdzeniem i zapewnia przyczepność umożliwiającą wykonanie gwintu po miedzianiu. Aby utrzymać właściwą jakość uziomu, w naszej firmie został wdrożony wewnętrzny system zarządzania jakością. System ten obejmuje cały cykl uzyskania uziomu, od zakupu stali do zakończenia toku produkcyjnego tak, aby parametry wyprodukowanego uziomu były zgodne z jego specyfikacją. W systemie tym wykonywane są między innymi testy podstawowych parametrów naszego uziomu.

**Grubość powłoki** – mierzona jest za pomocą elektronicznego grubościomierza w miejscach i z częstotliwością określoną przez instrukcję, co zapewnia minimalną grubość (**0,250 mm**). Grubość ta pozwala wykonać gwint po miedzianiu tak, aby dno gwintu było pokryte miedzią.

**Przyczepność powłoki** – testowana jest, aby sprawdzić, czy powłoka nie będzie się odwarstwiała podczas pograżania uziomu. Testuje się ją w następujący sposób. Zaostriżony pręt należy przebić między szczękami imadła. Odległość między szczękami jest równa średnicy testowanego pręta pomniejszonej o 1,2 mm. Podczas przebijania powłoka zdziera się w miejscu zetknięcia ze szczękami imadła, a pozostała powłoka nie odwarstwia się. Taka przyczepność pozwala na wykonanie gwintu po miedzianiu techniką walcowania.

**Plastyczność powłoki** – sprawdzana jest podczas zginania pręta o 180°. Brak pęknięć i odwarstwień świadczy o wysokiej jakości naszego wyrobu.

CZĘSTOTLIWOŚĆ TYCH TESTÓW JEST OKREŚLONA W PROCEDURACH SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ.



Ważną cechą naszego systemu uziemiającego jest jego modularna budowa. Zawdzięczamy to gwintom wykonanym na końcach prętów i złączkom wykonanym z brązu i mosiądzu. Długość złączki i długość gwintu na pręcie są tak dobrane, aby pręty spotkały się na środku złączki. Dzięki temu siły działające podczas pograżania są przenoszone z rdzenia na rdzeń, a nie przez złączkę.

Ponadto na początku gwintu w złączce są wykonane nafrezowania, tak aby gwint na pręcie chował się w złączce, która chroni go przed bezpośrednim kontaktem z gruntem.

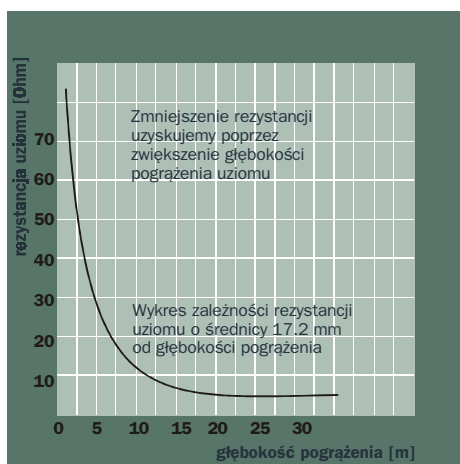
**Wszystkie te cechy powodują, że uziomy Galmar są najprostszymi w montażu i najbardziej odpornymi na korozję ziemną uziomami.**

Nasz system pomiedziowanych uziomów głębinowych pozwala na utrzymanie:

- a) niskich kosztów inwestycyjnych,
- b) niskich kosztów eksploatacji.

Wydawałoby się, że zaawansowana technologia miedziowania prętów uziomowych spowoduje, że cena uziomu po montażu będzie bardzo wysoka. W praktyce okazuje się, że najdroższym elementem w koszcie uziemia jest koszt jego montowania, a nie materiał, z jakiego jest uziom wykonany. W konsekwencji koszt uziomu Galmar po zamontowaniu jest równy, a w wielu przypadkach niższy, od dotychczas stosowanych.

Dzięki możliwości łączenia prętów w dowolne odcinki możemy pograć uziom nawet do 30 metrów i niezależnie od wpływu zmian warunków atmosferycznych powodujących wzrost rezystywności gruntu (zmarzliny i susze), co jest przyczyną wzrostu wartości rezystancji uziemia.

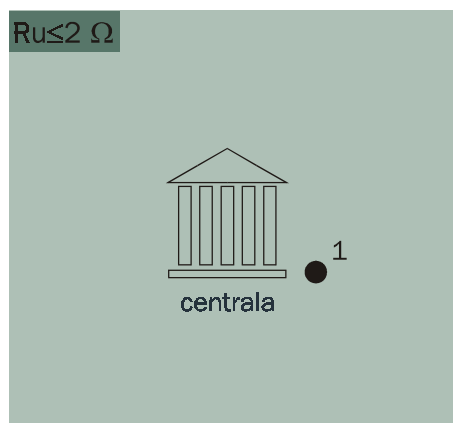


Przykładowy wykres zależności zmian rezystancji od głębokości pograżania

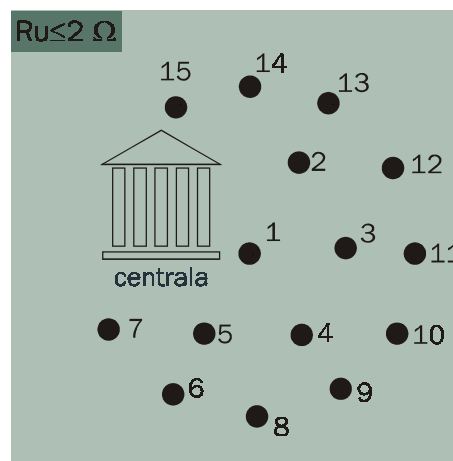
Głębokie pograżenie daje możliwość uzyskania wymaganej wartości rezystancji przy minimalnej ilości punktów uziomowych. Aby uzyskać taką samą wartość rezystancji przy zastosowaniu uziomów płytkich pionowych 6 m lub powierzchniowych, trzeba znacznie rozbudować uziemie i zająć dużą powierzchnię, co podnosi wielokrotnie koszt uziemia.

W warunkach miejskich pionowe uziomy zlikwidują dodatkowo problem konieczności zdemontowania takich nawierzchni jak asfalt czy bruk.

Poniższe rysunki przedstawiają sytuację w Zamościu, gdzie należało uzyskać  $2\Omega$  rezystancji. Jak widać na głębokości 12 m przy zastosowaniu uziomu Galmar w jednym punkcie uzyskaliśmy wymaganą rezystancję, a przy zastosowaniu uziomów stalowych umieszczonych na głębokości 3 metrów tę wartość rezystancji można było uzyskać dopiero przy 15 punktach.



Schemat zastosowania uziomu typu Galmar 12-metrowego (materiał: 1 szt. x 12 m uziomu Galmar)



Schemat zastosowania uziomów stalowych 3-metrowych i bednarki położonej na głębokości 0,8 m (materiał: 42 m bednarki, 15 szt. x 3 m uziomów stalowych)

## „Niska rezystancja przez wieczność”

Aby uzasadnić ten slogan należy najpierw przybliżyć celowość zastosowania powłoki miedzianej na uziomach.

Na wstępie wyjaśnijmy, jaką rolę pełni elektrolitycznie nałożona miedź na pręcie stalowym. W tym przypadku jest ona powłoką o charakterze katodowym w stosunku do stali. Oznacza to, że korozji ulegać będzie rdzeń stalowy, a nie powłoka miedziana. Zjawisko to jest korzystne tylko przy zastosowaniu grubych powłok miedzianych. Jak wykazały badania musi to być powłoka minimum 0,250 mm. Stal w takim uziomie pełni rolę mechaniczną potrzebną do umieszczenia go w gruncie, a miedź jest faktycznym przewodnikiem odprowadzającym prąd do ziemi zgodnie ze zjawiskiem naskórkowości.

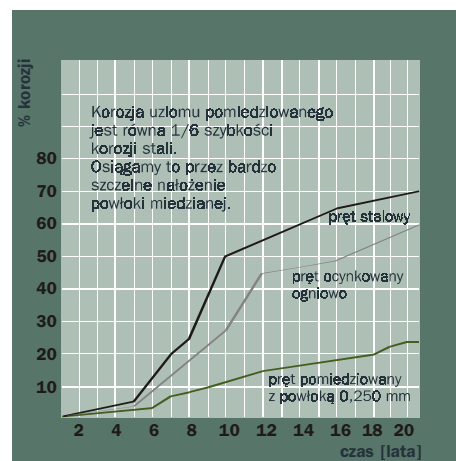
Odwrotna sytuacja jest w przypadku prętów ocynkowanych ogniowo (uwaga: powłoka cynkowa elektrolitycznie nałożona nie jest odporna na korozję ziemną, gdzie cynk pełni tylko rolę ochronną). Wynika to z faktu, że cynk stanowi powłokę anodową w stosunku do stali.

W konsekwencji korozji rozpuszczeniu ulega cynk, a produkty korozji podwyższają wartość rezystancji. Po tym wyjaśnieniu wydaje się celowe zastosowanie powłoki miedzianej pod względem elektrycznym.

Natomiast wyżej wspomniane hasło odnosi się do parametrów mechanicznych i antykorozyjnych. Oznacza to, że istotą pręta uziomowego jest umieszczenie

go w gruncie bez obawy odwarstwienia powłoki oraz co najmniej 30-letnia odporność na korozję zapewniająca niezmienną wartość rezystancji.

Przyczyną odwarstwiania się powłoki cynkowej może być to, że podczas procesu cynkowania ogniowego na granicy podłoże-powłoka powstaje krucha warstwa stopowa cynk-żelazo. Natomiast połączenie miedzi ze stalą powstające podczas elektrolizy można nazwać molekularnym.



Korozja trzech rodzajów prętów w czasie

Jak widać z wykresu pręty pomiedziowane są najbardziej odporne na korozję ziemną.

Podsumowując, uziomy Galmar obniżają koszty montażu oraz przewyższają inne uziomy następującymi zaletami:

- a) wysoką odpornością korozyjną,
- b) łatwością montażu,
- c) głębokością pogrążania.

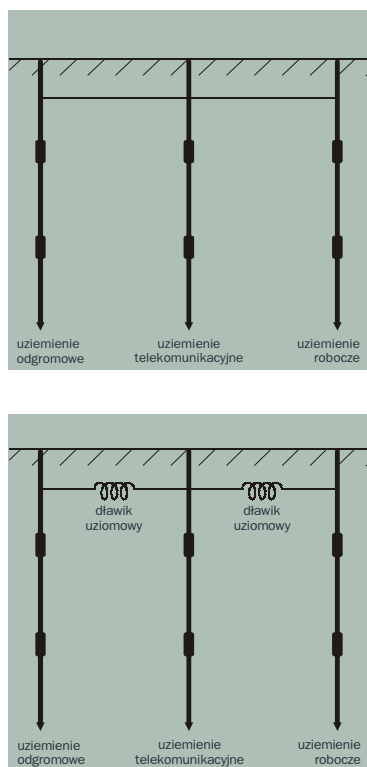
## Projektowanie uziemień

Aby wykonać najbardziej skuteczne uziemienie, przy niskich kosztach materiałowo-montażowych, należy opracować projekt uziemienia opierając się na poniższych informacjach.

W zależności od zadania jakie mają spełniać uziemienia dzielimy je na:

- a) ochronne – ochrona ludzi i zwierząt przed porażeniem elektrycznym,
- b) robocze – celowe połączenie z uziomem obwodu elektrycznego w celu utworzenia ekwipotencjalnego poziomu odniesienia, zapewniającego poprawną pracę urządzeń,
- c) odgromowe – uziemienie mające odprowadzić do ziemi udarowe prądy wyładowań atmosferycznych.

Zależnie od indywidualnego podejścia inżyniera, uziemienia ochronne i robocze łączymy z uziemieniem odgromowym bezpośrednio lub przy pomocy dławika uziomowego, którego zadaniem jest eliminacja prądów zakłóceń i fal wysokiej częstotliwości.



Łączenie systemów uziemień

Prawidłowo zaprojektowana i wykonana instalacja uziemiająca powinna charakteryzować się:

- a) niską rezystancją uziemienia,
- b) utrzymaniem stałej rezystancji uziemienia przez cały okres eksploatacji,
- c) dobrą odpornością na korozję,
- d) zdolnością do przenoszenia wysokich prądów udarowych,
- e) długą żywotnością – min. 30 lat.

Projektując uziemienia należy mieć na uwadze:

- a) warunki glebowe,
- b) materiał z jakiego wykonany jest uziom,
- c) rodzaj zastosowanych uziomów.

Uziemienia odgromowe powinny cechować się nie tylko niską rezystancją ale przede wszystkim niską impedancją falową, która minimalizuje oddziaływanie sił elektromotorycznych towarzyszących odprowadzaniu ładunku (szybkemu narastaniu potencjału) wyładowania atmosferycznego.

### a) warunki glebowe

Rezystywność gruntów wpływa decydująco na sposób budowy uziemienia. Wpływ na rezystywność mają:

**skład fizyczny gleby** – w zależności od rodzaju gleby rezystywność waha się w granicach od kilku do kilkunastu tysięcy omometrów. Wszędzie gdzie jest to możliwe powinno się unikać gruntów suchych, piaszczystych i skalistych;

### Rezystywność gruntów

Rodzaj gleby	Rezystywność [ $\Omega m$ ]
gleba bagnista	2 - 2,7
piasek gliniasty i gliny	4 - 150
kreda	60 - 400
piasek	90 - 8000
torf	powyżej 200
żwir	300 - 500
skała	powyżej 1000

**wilgotność** – zwiększona zawartość wilgoci w ziemi może szybko obniżyć jej rezystywność. Jest to szczególnie ważne, gdy bierze się pod uwagę zawartość wilgoci w obszarach (strefach) o wysokich sezonowych wahaniach opadowych. Dlatego też gdziekolwiek jest to możliwe uziom powinien być zainstalowany

**pH gleby** – przed zainstalowaniem systemu uziemiającego powinniśmy sprawdzić odczyn gleby by dobrać metal, który w danych warunkach glebowych zapewni maksymalną żywotność uziemienia. Przyjaznym środowiskiem dla miedzi jest środowisko alkaliczne –  $\text{pH} > 7$ , dla aluminium, cyny i metali ocynkowanych najlepsze jest środowisko kwaśne –  $\text{pH} < 7$ ;

**temperatura** – zmiana temperatury gleby może znacząco wpływać na rezystywność.

Wpływ zmian temperatury na rezystywność gleby (dla piasku gliniastego o wilgotności 15,2%)

Temperatura [°C]	Rezystywność [ $\Omega\text{m}$ ]
20	72
10	99
0 (woda)	138
0 (lód)	300
- 5	790
- 15	3300

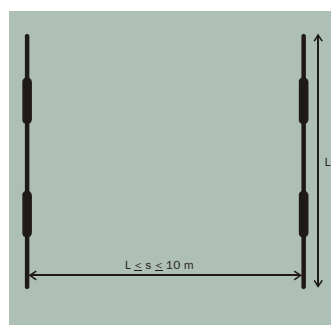
#### b) materiał

Aby zdecydować, jaki zastosować materiał, należy wziąć pod uwagę odporność korozyjną materiału uziomu. Musimy mieć pewność, że wartość rezystancji naszego uziomu nie będzie wzrastać z biegiem lat w wyniku korozji materiału, z jakiego jest on wykonany. W dalszej części katalogu możecie Państwo zobaczyć porównanie uziomów wykonanych z różnych materiałów i dokonać właściwego wyboru.

#### c) rodzaj zastosowanych uziomów

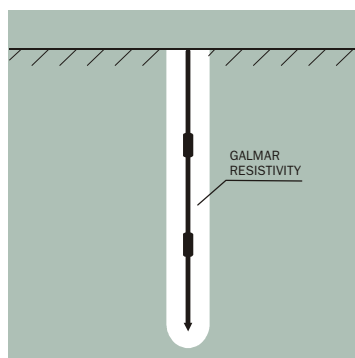
Projektowanie nowych układów uziomowych powinno być oparte na niezbędnych danych dotyczących parametrów gruntu, umożliwiającą wybór optymalnego rozwią-

zania układu uziomowego. Podstawą do projektowania układów uziomowych jest więc przeprowadzenie dokładnych pomiarów gruntu, które umożliwią wyznaczenie rezystywności gruntu na różnych głębokościach. Dzięki nim możemy zdecydować, jaki układ uziomowy będzie najlepszy pod względem technicznym i ekonomicznym. Musimy jednak pamiętać o zasadzie, że odległość między uziomami pionowymi powinna być równa co najmniej długości pograżonych uziomów, ale nie większa niż 10 metrów.



Wymagane odległości pomiędzy uziomami

W przypadku bardzo dużej rezystywności gruntu stosujemy uziom pionowy z Galmar Resistivity.



Uziom pojedynczy z GALMAR RESISTIVITY

# Uziomy Galmar – produkty

## Uziomy pionowe Galmar

### Uziomy pionowe pomiedziowane Galmar z gwintem

Pręt stalowy ciągniony z elektrolitycznie nałożoną powłoką miedzi o czystości 99,9%, która tworzy molekularne i nierozwalne połączenie ze stalą. Rdzeń stalowy posiada wysoką wytrzymałość na rozciąganie 600 N/mm<sup>2</sup> co umożliwia głębokie pograżenie za pomocą wibromłotów. Powłoka miedziana posiada grubość **min. 0,250 mm** i gwarantuje żywotność uziomu w glebie min. 30 lat.

Na końcach prętów znajdują się gwinty umożliwiające monterowi łączenie prętów w tak długi uziom, aby otrzymać możliwie najniższą rezystancję.

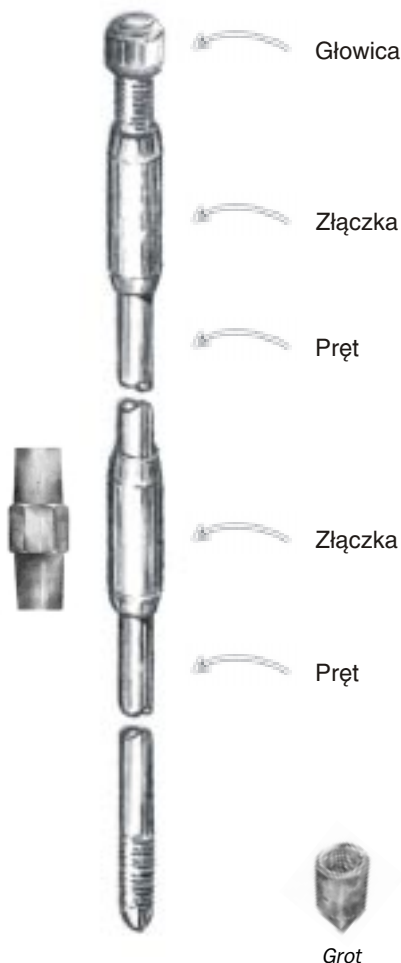


Tabela wymiarów uziomów Galmar z gwintem

Średnica		Długość gwintu	Długość		Art. nr	Materiał
cale	mm		stopa	m		
1/2"	12,8	30	4	1,2	100 01	stal pomiedziowana na grubość 0,250 mm
			5	1,5	100 02	
			6	1,8	100 03	
			8	2,4	100 04	
			10	3,0	100 05	
5/8"	14,2	30	4	1,2	100 11	
			5	1,5	100 12	
			6	1,8	100 13	
			8	2,4	100 14	
			10	3,0	100 15	
3/4"	17,2	34	4	1,2	100 21	
			5	1,5	100 22	
			6	1,8	100 23	
			8	2,4	100 24	
			10	3,0	100 25	

\* wykonujemy na zamówienie różne długości uziomów do 3 m

Tabela wymiarów złączek z mosiądzu

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	104 01	mosiądz
5/8"	104 02	
3/4"	104 03	

Tabela wymiarów złączek z brązu

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	104 11	brąz
5/8"	104 12	
3/4"	104 13	

Tabela wymiarów głowic

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	108 01	stal
5/8"	108 02	
3/4"	108 03	

Tabela wymiarów grotów

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	106 01	stal
5/8"	106 02	
3/4"	106 03	

## Uziomy pionowe pomiedziowane Galmar bez gwintu

Pręt stalowy ciągniony z elektrolitycznie nałożoną powłoką miedzi o czystości 99,9%, która tworzy molekularne i nierozwalne połączenie ze stalą. Rdzeń stalowy posiada wysoką wytrzymałość na rozciąganie 600 N/mm<sup>2</sup> co umożliwia głębokie pograżenie za pomocą wibromłotów. Powłoka miedziana posiada grubość **min. 0,250 mm** i gwarantuje żywotność uziomu w glebie min. 30 lat.

**Uziomy te są przeznaczone do uziemień o niewielkiej głębokości pograżenia max. do 4 m.**

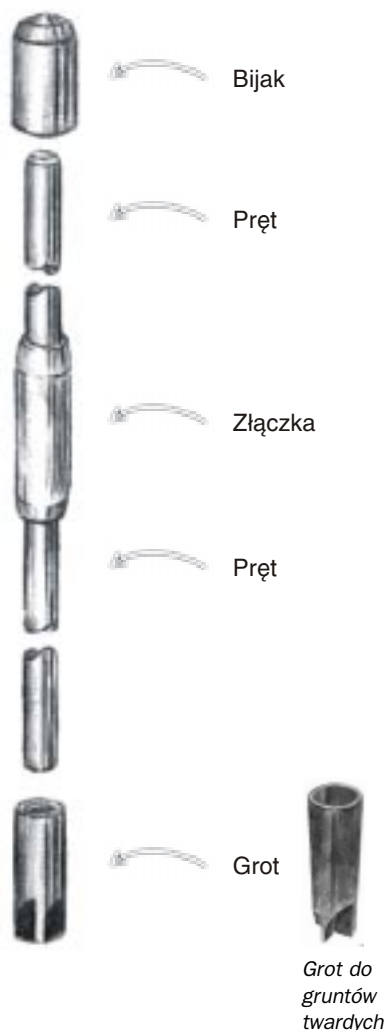


Tabela wymiarów uziomów Galmar bez gwintu

Średnica		Długość		Art. nr	Materiał	
cale	mm	stopa	m			
1/2"	12,8	4	1,2	000 01	stal pomiedziowana na grubość 0,250 mm	
		5	1,5	000 03		
		6	1,8	000 06		
		8	2,4	000 07		
		10	3,0	000 08		
5/8"	14,2	4	1,2	000 44		
		5	1,5	000 11		
		6	1,8	000 48		
		8	2,4	000 13		
		10	3,0	000 35		
3/4"	17,2	4	1,2	000 16		
		5	1,5	000 19		
		6	1,8	000 20		
		8	2,4	000 21		
		10	3,0	000 23		
3/8"	9,6	4	1,2	000 27		0,150 mm Cu
		5	1,5	000 37		

\* wykonujemy na zamówienie pręty o różnych średnicach do  $\varnothing$  18 mm i różnych długościach do 3 m

Tabela wymiarów złączek do uziomów bez gwintu

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	104 04	mosiądz
5/8"	104 07	
3/4"	104 10	

Tabela wymiarów grotów do gruntów twardych bez gwintu

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	106 07	stal
5/8"	106 08	
3/4"	106 09	

Tabela bijaków do uziomów bez gwintu

Rodzaj	Art. nr	Materiał
1/2"	109 04	stal
5/8"	109 05	
3/4"	109 06	

### Uziomy pionowe ze stali nierdzewnej i z litej miedzi

Uziomy wykonane ze stali nierdzewnej i litej miedzi ze względu na dużą odporność korozyjną są przeznaczone do gruntów o wartości pH niższej niż 3 lub powyżej 8. Stosowanie tego typu uziomów w takich warunkach jest gwarancją utrzymania stałej rezystancji przez wiele lat.

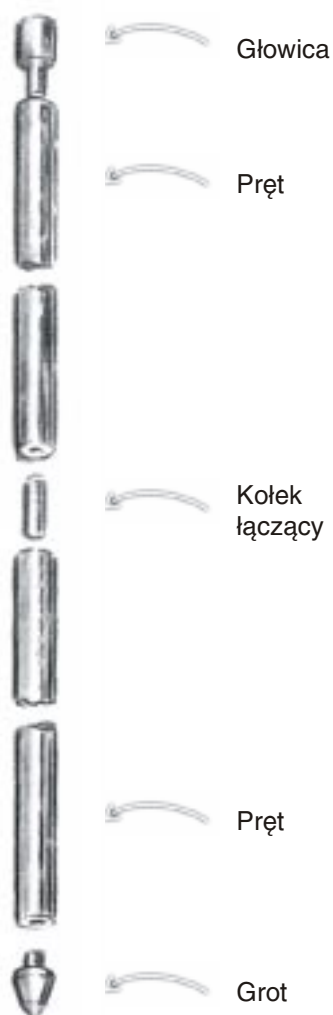


Tabela wymiarów uziomów pionowych ze stali nierdzewnej

Średnica mm	Długość mm	Art. nr	Materiał
14	1500	100 51	stal nierdzewna

Tabela osprzętu do uziomów ze stali nierdzewnej

Rodzaj	Art. nr	Materiał
głowica	108 51	stal nierdzewna
kołek łączący	104 51	stal nierdzewna
grot	106 51	stal

Tabela wymiarów uziomów pionowych z litej miedzi

Średnica mm	Długość mm	Art. nr	Materiał
14	1500	100 98	miedź

Tabela osprzętu do uziomów z litej miedzi

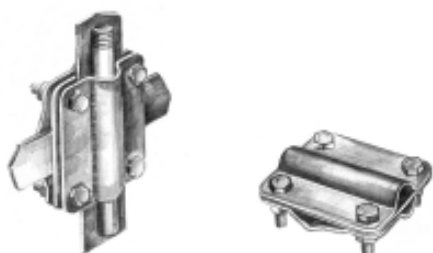
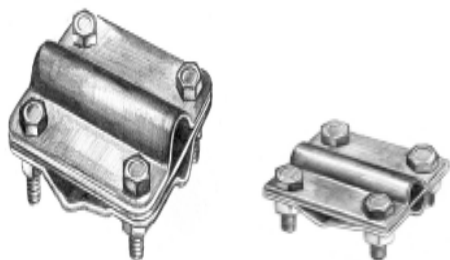
Rodzaj	Art. nr	Materiał
głowica	108 98	stal
kołek łączący	104 98	miedź
grot	106 98	stal



## Uchwyty

*Uwaga: Uchwyty zakopywane w ziemi powinny być zabezpieczone taśmą typu Denso (patrz str. 10).*

*Bednarka ocynkowana przy połączeniu z uziomem pomiedziowanym powinna być osłonięta rękawem ochronnym (patrz str. 10).*



## Uchwyty krzyżowe

Uchwyt krzyżowy profilowany, uniwersalny, łączony śrubami M10 z przekładką mosiężną, umożliwia łączenie pręta z bednarką lub przewodem okrągłym (wewnątrz znajduje się przekładka mosiężna zapobiegająca powstawaniu korozji między miedzią a cynkiem w przypadku łączenia różnych metali)

Wymiary			Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	bednarka	drut		
1/2";5/8"	do 40 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 32	mosiądz śruba mosiężna M10
3/4"	do 40 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 33	

Uchwyt krzyżowy profilowany, uniwersalny, łączony śrubami M8 z przekładką mosiężną, umożliwia łączenie pręta z bednarką lub przewodem okrągłym (wewnątrz znajduje się przekładka mosiężna zapobiegająca powstawaniu korozji między miedzią a cynkiem w przypadku łączenia różnych metali)

Wymiary			Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	bednarka	drut		
1/2";5/8"	do 36 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 95	mosiądz śruba mosiężna M8
3/4"	do 36 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 96	

## Uchwyty skośne

Uchwyt skośny z przekładką mosiężną, umożliwia łączenie pręta z bednarką lub przewodem okrągłym (wewnątrz znajduje się przekładka mosiężna zapobiegająca powstawaniu korozji między miedzią a cynkiem w przypadku łączenia różnych metali)

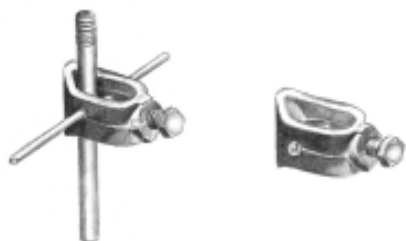
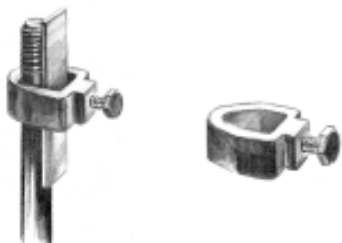
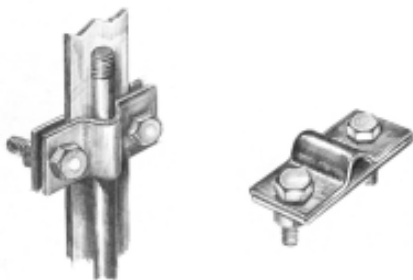
Wymiary			Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	bednarka równoległe lub prostopadłe do pręta	drut równoległe lub prostopadłe do pręta		
1/2" i 5/8"	do 38 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 28	mosiądz śruba mosiężna
3/4"	do 38 mm szer.	28-78 mm <sup>2</sup>	103 29	

Uchwyt skośny uziom-uziom umożliwia łączenie pręta miedzianego lub miedziowanego z prętem miedzianym lub miedziowanym

Wymiary		Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	pręt St/Cu		
1/2" i 3/8"	1/2" i 3/8"	103 69	mosiądz śruba mosiężna M8
3/4"	3/4"	103 70	

Uwaga: Uchwyty zakopywane w ziemi powinny być zabezpieczone taśmą typu Denso (patrz str. 10).

Bednarka ocynkowana przy połączeniu z uziomem pomiedziowanym powinna być osłonięta rękawem ochronnym (patrz str. 10).



### Uchwyt końcowy

Uchwyt końcowy płaski, skręcany dwiema śrubami M10 z przekładką mosiężną, służy do połączenia uziomu z bednarką ocynkowaną. Znajdująca się wewnątrz przekładka mosiężna zapobiega powstawaniu korozji między miedzią a cynkiem

Wymiary		Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	bednarka St/Zn		
1/2" i 5/8"	do 40 mm szer.	103 72	miedź mosiądz
3/4"	do 40 mm szer.	103 73	

### Uchwyty jednośrubowe

Uchwyt jednośrubowy – bednarka. Służy do połączenia uziomu z bednarką miedzianą

Wymiary		Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	bednarka Cu		
1/2"	do 26 mm szer.	103 14	miedź brąz
5/8"	do 26 mm szer.	103 15	
3/4"	do 26 mm szer.	103 16	

Uchwyt jednośrubowy – drut. Służy do połączenia uziomu z drutem lub linką miedzianą

Wymiary		Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	drut Cu		
1/2"	16-50 mm <sup>2</sup>	103 17	miedź brąz
5/8" i 3/4"	16-95 mm <sup>2</sup>	103 18	
3/8"	6-35 mm <sup>2</sup>	103 13	

Uchwyt jednośrubowy do przewodów o małych przekrojach. Uchwyt wykonany z brązu, służy do połączenia uziomu z przewodem okrągłym miedzianym. Dodatkowo wykonane otwory umożliwiają pewne połączenie przewodów o małych przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>, które mocowane są poprzecznie do uziomu

Wymiary			Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	drut Cu podłużnie do pręta	drut Cu poprzecznie do pręta		
1/2"	do ø 8 mm	do ø 5 mm	103 61	miedź brąz
5/8"	do ø 8 mm	do ø 5 mm	103 62	
3/4"	do ø 8 mm	do ø 5 mm	103 63	

Uwaga: Uchwyt nakręcany mosiężny zaleca się zabezpieczyć przed wilgocią koszulką termokurczliwą (patrz str. 10).



Uwaga: Uchwyty zakopywane w ziemi powinny być zabezpieczone taśmą typu Denso (patrz str. 10).



### Uchwyt nakręcany

Uchwyt nakręcany mosiężny do uziomów gwintowanych, umożliwia połączenie uziomu z przewodem okrągłym miedzianym o przekrojach do 63 mm<sup>2</sup> (do  $\varnothing$  9 mm). Uchwyt zalecany jest głównie do łączenia linek

pręt St/Cu	Wymiary		Art. nr	Materiał
	linka Cu	drut Cu		
1/2"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 51	mosiądz
5/8"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 52	
3/4"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 53	

### Uchwyt do uziomów bez gwintu

Uchwyt mosiężny, umożliwia połączenie uziomu bez gwintu z przewodem okrągłym miedzianym o przekrojach do 63 mm<sup>2</sup> (do  $\varnothing$  9 mm).

Uchwyt zalecany jest głównie do łączenia linek

pręt St/Cu	Wymiary		Art. nr	Materiał
	linka Cu	drut Cu		
1/2"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 48	mosiądz
5/8"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 49	
3/4"	do 63 mm <sup>2</sup>	do $\varnothing$ 9 mm	103 50	

### Uchwyt zaciskowy

Uchwyt zaciskowy z miedzi do uziomów bez gwintu, umożliwia łączenie uziomu bez gwintu z przewodem o małym przekroju (do 16 mm<sup>2</sup>)

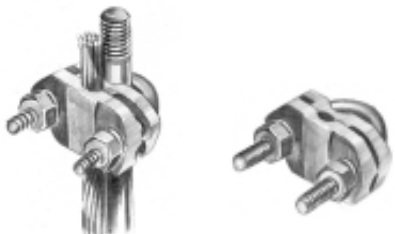
pręt St/Cu	Wymiary		Art. nr	Materiał
	drut Cu			
1/2"	do $\varnothing$ 5 mm		103 64	miedź
5/8"	do $\varnothing$ 5 mm		103 65	
3/4"	do $\varnothing$ 5 mm		103 66	

### Uchwyty śrubowe „U”

Uchwyt śrubowy „U” umożliwia łączenie uziomu z bednarką miedzianą

pręt St/Cu	Wymiary		Art. nr	Materiał
	bednarka prostopadle do pręta	bednarka równolegle do pręta		
1/2"	do 40 mm	–	103 81	miedź brąz
3/4"	do 40 mm	–	103 82	
5/8"	do 40 mm	do 25 mm	103 83	

Uwaga: Uchwyty zakopywane w ziemi powinny być zabezpieczone taśmą typu Denso (patrz str. 10).

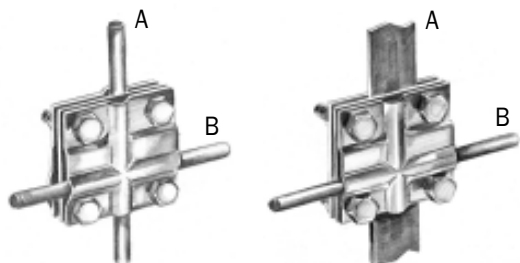


Uchwyt śrubowy „U” do linki umożliwia łączenie uziomu z drutem (lub przewodem)

Wymiary		Art. nr	Materiał
pręt St/Cu	przewód Cu		
5/8"	16-95 mm <sup>2</sup>	103 84	brąz miedź
3/4"	16-70 mm <sup>2</sup>	103 85	
5/8"	70-185 mm <sup>2</sup>	103 86	
3/4"	70-150 mm <sup>2</sup>	103 87	

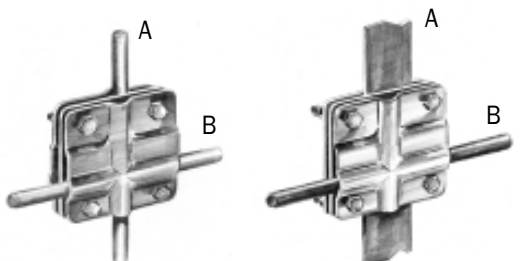
### Uchwyty krzyżowe

Uchwyt krzyżowy do połączenia przewodu (drut lub bednarka) z przewodem (drut lub bednarka), skręcany śrubami M10



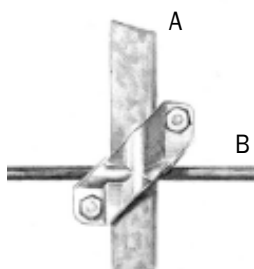
Wymiary		Art. nr	Materiał
A	B		
drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	103 42	mosiądz śruba mosiężna M10
bednarka do 40 mm szer.	bednarka do 40 mm szer.		

Uchwyt krzyżowy do połączenia przewodu (drut lub bednarka) z przewodem (drut lub bednarka), skręcany śrubami M8



Wymiary		Art. nr	Materiał
A	B		
drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	103 05	mosiądz śruba mosiężna M8
bednarka do 36 mm szer.	bednarka do 36 mm szer.		

Uchwyt krzyżowy do połączeń przewodów z przewodami, skręcany dwiema śrubami M8



Wymiary		Art. nr	Materiał
A	B		
drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	drut Cu lub St/Zn 28-78 mm <sup>2</sup>	103 30	mosiądz śruba mosiężna M8
bednarka do 40 mm szer.	bednarka do 40 mm szer.		

### Zacisk uziemiający linki nośnej

Służy do wykonania połączeń galwanicznych izolowanej linki nośnej kabla z przewodem uziemiającym oraz do galwanicznego łączenia linek nośnych



Wymiary	Art. nr	Materiał
zakres średnic stosowanych linek nośnych		tworzywo sztuczne śruba St/Zn
3 do 10 mm	103 27	



art. nr 113 01

## Asortyment uzupełniający do uziomów Galmar

### Pasta antykorozyjno-przewodząco-smarująca

Stosuje się ją, aby dodatkowo zabezpieczyć połączenia uziomów w złączce. Podczas skręcania uziomów wlewa się pastę do wnętrza złączki. Można ją również stosować jako środek smarujący dla głowicy, ułatwiający wykręcanie głowicy po pogrążeniu kolejnego pręta.

### Studzienki kontrolno-pomiarowe typu Galmar

Umożliwiają bezproblemową kontrolę połączeń uziom-przewód uziemiający i wykonywanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień.

Proponujemy 2 rodzaje studzienek Galmar:

- a) studzienka plastikowa z pojemnikiem na protokół pomiaru rezystancji uziemia, wymiary: 260 x 215 x 210 mm, głębokość 110 mm,
- b) studzienka plastikowa kontrolno-pomiarowa, wymiary: 258 x 258 x 215 mm, głębokość 160 mm.

a)



art. nr 114 04

b)



art. nr 114 02



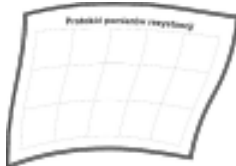
art. nr 114 06

### Listwa wyrównawcza do studzienki

Listwa do wyrównania potencjału różnych uziemień. Umożliwia podłączenie 5 bednarek o max. wymiarze 30 x 4 mm.

### Protokół pomiarów rezystancji

Pozwala zarejestrować wszystkie istotne informacje dotyczące badanego uziemia oraz naszkicować jego konfigurację. Te informacje mogą być przydatne podczas wykonywania następnej kontroli w/w uziemia.



art. nr 114 07



art. nr 114 08

### Pisak wodoodporny

Pisak do wypełniania protokołu pomiaru rezystancji uziemia.

### Dławik uziomowy

Dławik uziomowy umiejscawia się pomiędzy dwoma różnymi uziomami, np. energetycznym i telekomunikacyjnym, by uniknąć przepływu zakłóceń i fal wysokiej częstotliwości.



art. nr 107 04



art. nr 109 01

### **Bijak**

Bijak przenosi drgania z młota udarowego na głowicę. Przystosowany do młotów z mocowaniem SDS-Max.



art. nr 112 01

### **Urządzenie do pograżania uziomów**

Elektryczny młot udarowy do pograżania uziomów Galmar – typ GSH 11 E BOSCH.

Lekki młot umożliwiający pograżanie uziomów na bardzo duże głębokości. Instalator może montować krótkie uziomy z ziemi, a długie (od 1,8 m) z drabinki.

### **Taśma izolująca połączenia skręcane typu „Denso”**

Taśma „Denso” zabezpiecza połączenia metali przed korozją ziemną i elektrolityczną – w przypadku łączenia różnych metali

Szerokość mm	Długość mm	Art. nr
30	10 000	103 55
50	10 000	103 56



art. nr 103 57

### **Cynk w spray'u**

Połączenia stali ocynkowanej (np. bednarka) i stali pomiedziowanej (np. uziom) wykonane metodą egzotermiczną trzeba zabezpieczyć dodatkowo cynkiem w spray'u. Pokrywamy miejsce łączenia i 100 mm uziomu w celu przeniesienia ogniwa elektrolitycznego.



art. nr 103 54

### **Koszulka zabezpieczająca połączenie**

Koszulka termokurczliwa zabezpiecza przed dostaniem się wilgoci do połączenia.



art. nr 103 58

### **Rękaw ochronny**

Rękaw chroniący fragment bednarki ocynkowanej przed korozją elektrolityczną w przypadku połączenia jej z elementem miedzianym lub pomiedziowanym zakopywanych w ziemi.

### **Mierniki do pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu**

Mierniki Megger firmy AVO są doskonałe i poza najlepszymi parametrami technicznymi są miernikami dobrze dostosowanymi do trudnych warunków polowych. Pełna automatyzacja wyklucza możliwość błędnego odczytu przez wykonującego pomiar.

#### **Megger DET5/4 i DET5/4R**

- umożliwia wykonanie pomiarów rezystancji uziemień i rezystywności gruntu,
- proste, w pełni automatyczne działanie,
- autozakres od 10 mΩ do 20 kΩ,
- szeroki przedział rezystancji szpilek pomiarowych ułatwia przeprowadzanie pomiarów w warunkach miejskich,
- wodoodporna obudowa,
- eliminacja szumów do 40 V,
- zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar.



art. nr A00 05

#### **Megger DET62D**

- umożliwia wykonanie pomiarów rezystancji uziemień,
- proste, w pełni automatyczne działanie,
- autozakres od 100 mΩ do 2 kΩ,
- szeroki przedział rezystancji szpilek pomiarowych ułatwia przeprowadzanie pomiarów w warunkach miejskich,
- wodoodporna obudowa,
- eliminacja szumów do 40 V,
- zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar.



art. nr A00 03



art. nr N00 02

#### **Miernik do pomiaru grubości powłoki miedzi**

Miernik umożliwia pomiar powłok metalowych metodą nieniszcząca grubości powłoki. Można nim mierzyć grubości w zakresie: 0-1999 μm.



art. nr 107 03

#### **Wskaźniki pH gleby**

Zestaw do pomiaru pH gleby pozwala określić odczyn gleby i dobrać materiał odpowiedni do danych warunków.