



# Kongres Ochrony Informacji Niejawnych, Biznesowych i Danych Osobowych - Zagrożenia terrorystyczne i cyberzagrożenia

Serock 2017

## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji



Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

**Emisja elektromagnetyczna**

**Instalacje elektrotechniczne**

**Rejestracja audio/wideo**

**Czynnik ludzki**

**Optyka IR**

**Akustyka**



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Zabezpieczenia akustyczne

**Pianki**

**Maty**

**Panele wygłuszające**



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

## Wibroakustyka

Zagrożenia elektromagnetyczne

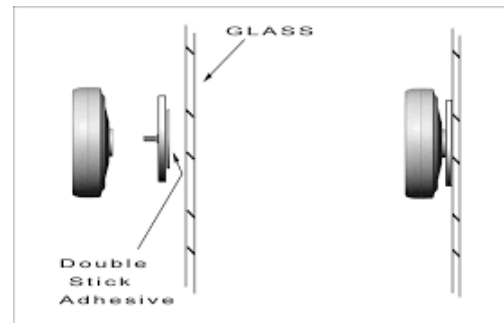
Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

## Wibroakustyka

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

## Zagłuszkarki transmisji elektromagnetycznej

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Generator szumu sieci 230V



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń ←

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Zagłuszkarki audio





# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



## Zagłuszkarki audio



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Generator szumu akustycznego z zestawem słuchawkowym



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Detektor elektroniki



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

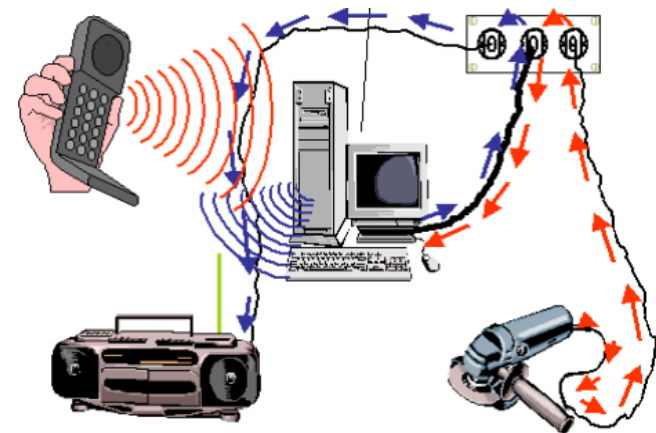
Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## EMI, Electromagnetic Interferences

- Źródło: wszystkie urządzenia elektryczne, łączność bezprzewodowa
- Trudne do lokalizacji i jednocześnie groźne
- Eliminowane: ekranowanie, klatka Faradaya
- Szeroki zakres częstotliwości od kHz do GHz
- Zjawisko emisji i odporności elektromagnetycznej



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



## Impuls elektromagnetyczny EMP - Electromagnetic Pulse

- Naturalne
- Wywołane przez człowieka, w tym jako broń



## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

# Impuls elektromagnetyczny powstający podczas wybuchu jądrowego (NEMP – Nuclear Electromagnetic Pulse)



## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

Impuls elektromagnetyczny powstający podczas wyładowania atmosferycznego (LEMP - Lightning Electromagnetic Pulse)



## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony



Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## TEMPEST, Transient ElectroMagnetic Pulse Emanation Standard

- Ochrona informacji przed podsłuchem
- Wymóg Normy Obronnej i NATO
- Dotyczy głównie obronności i wojska, ale coraz większe zainteresowanie koncernów
- Dwie szkoły: specjalny komputer lub zwykły komputer w klatce Faradaya
- Wymagane wysokie tłumienności 100dB (klauzula ściśle tajne)



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony



Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Ochrona elektromagnetyczna:

- Ekranowanie (zjawiska promieniowane),
- Filtrowanie (zjawiska przewodzone),
- Zabezpieczenia elektrostatyczne.

Ekran - każda bariera ustawiona między źródłem zaburzeń, a odbiornikiem, która zmniejsza wpływ zaburzeń może być uważana za ekran elektromagnetyczny.

ale co z jego skutecznością...

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony ←

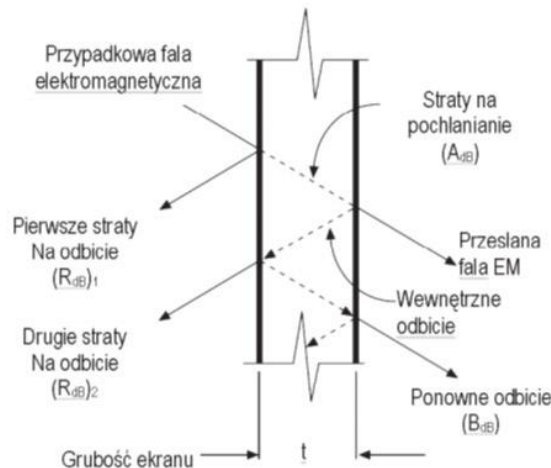
Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Skuteczność ekranowania



Skuteczność ekranowania (SE) – to stosunek natężenia pola elektromagnetycznego poza klatką Faraday’a do natężenia tego pola wewnątrz klatki Faraday’a .

$$SE = A + R + B$$

gdzie:

SE – całkowita skuteczność ekranowania (dB)

A – ubytek sygnału na pochłanianie (dB) (zależy przede wszystkim od materiału)

R – ubytek sygnału na odbicia (dB) (zależy od rodzaju materiału i jego grubości)

B – współczynnik korekcyjny/odbicia odwrotne (dB)

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Skuteczność ekranowania



Skuteczność ekranu opisana jest wzorami:

$$a_s = 20 \log (E_0/E_1) \text{ dla pola elektrycznego}$$

$$a_s = 20 \log (H_0/H_1) \text{ dla pola magnetycznego}$$

gdzie:  $a_s$  – skuteczność ekranu w dB

$E_0, H_0$  – natężenie pola (E – elektrycznego, H magnetycznego) w miejscu bez ekranu, między antenami nadajnika i odbiornika

$E_1, H_1$  – natężenie pola (E – elektrycznego, H magnetycznego) w miejscu takim samym jak poprzednio ale z ekranem, między antenami nadajnika i odbiornika.

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

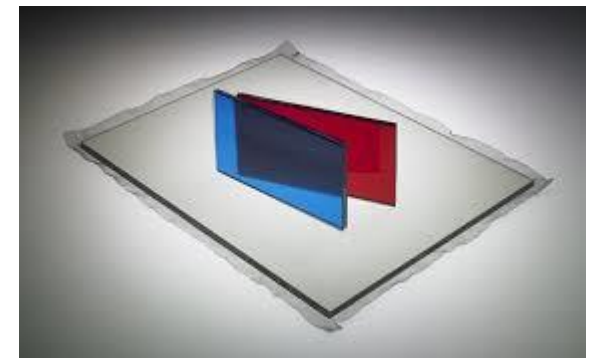
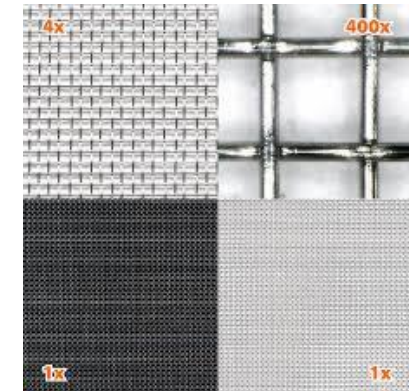
Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony



## Ekranowanie pomieszczeń metodą elastyczną

- Maty ekranujące
- włókniny,
- folie,
- taśmy,
- kleje
- farby,
- przewody ekranowane



Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

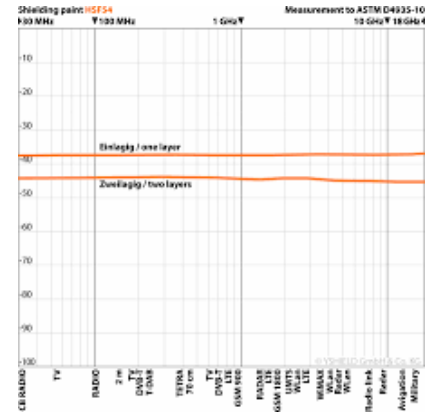
Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

- Rodzaje ulotu informacji
- Rodzaje zabezpieczeń
- Zagrożenia elektromagnetyczne
- Sposoby ochrony ←
- Technologia wykonania
- Przygotowanie pomieszczenia pod instalację
- Weryfikacja
- Realizacje

## Ekranowanie pomieszczeń metodą elastyczną



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony ←

Technologia wykonania

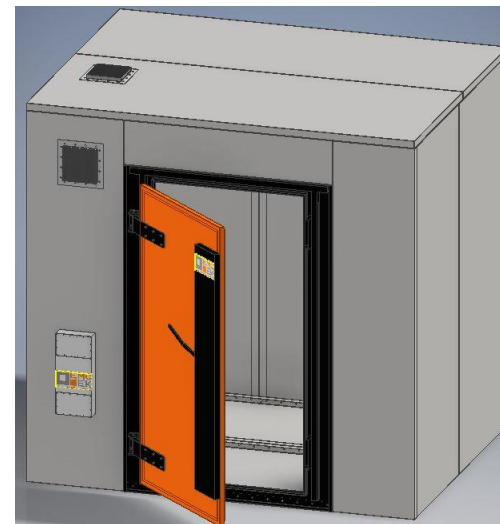
Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

Klatka Faraday'a wraz z systemami zabezpieczeń elektromagnetycznych jest najlepszym możliwym sposobem kompleksowej ochrony przed oddziaływaniem zaburzeń w szerokim paśmie częstotliwości. Już na etapie projektu uwzględniane są w następujące sposoby ochrony:

- ekranowanie,
- filtrowanie,
- zabezpieczenia elektrostatyczne.



## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony



Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

Zastosowanie systemu paneli pozwala na budowę kabin z modułów, gwarantując użytkownikowi konfigurację najlepszego rozwiązania zarówno dla dzisiejszych wymagań, jak i możliwość dalszej rozbudowy w przyszłości. Umożliwia jej proste przenoszenie, łatwość przebudowy, czy remontu. Dzięki czemu użytkownik oszczędza pieniądze w przyszłości. Klatki Faradya tworzymy ze standaryzowanych paneli stalowych o wysokiej powierzchniowej przewodności elektrycznej, skręcanych ze sobą, połączonych z wykorzystaniem uszczelki EMI.

Korzyści jakie płyną z ekranowania serwerowni w systemie modułowych paneli:

- wysoka skuteczność ekranowania pola elektrycznego (E) i magnetycznego (H),
- samonośna konstrukcja modułowa,
- szybka, sprawna i bezpyłowa instalacja,
- możliwość demontażu i ponownego montażu,
- stałość parametrów w długim.

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

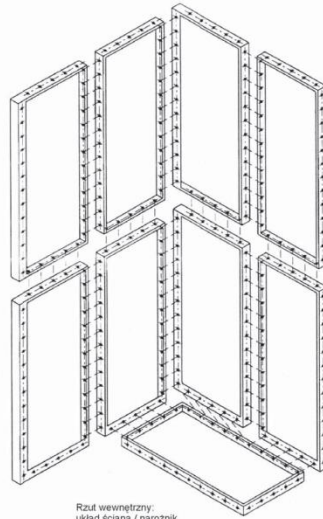
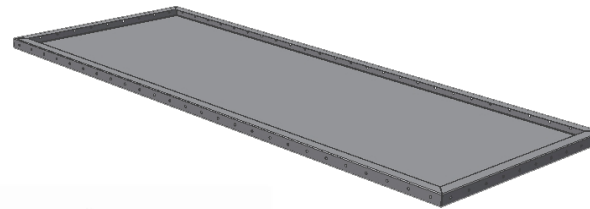
Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

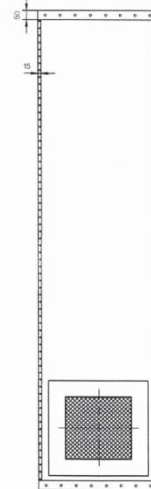
Weryfikacja

Realizacje

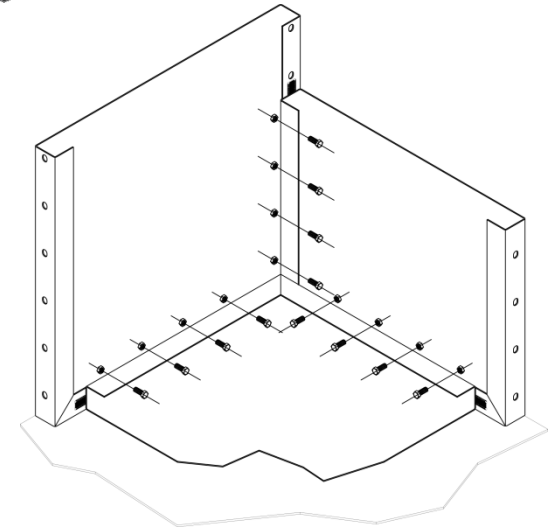
## Panele standaryzowane



Rzut wewnętrzny:  
układ ściana / narożnik



Przykład panelu z "plastrem miodu"  
do 1 GHz do połączenia paneli  
podłogowych i sufitu.





# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

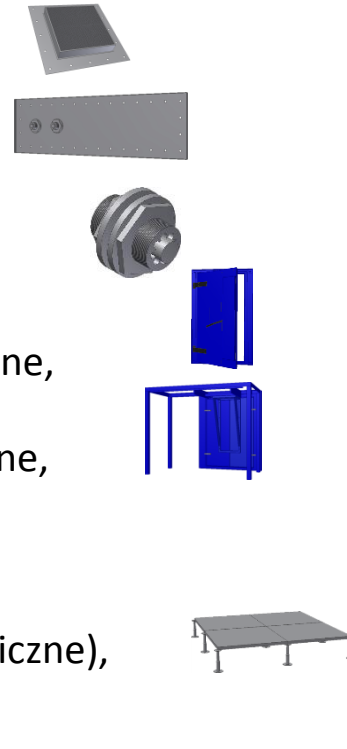
Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## W skład systemu wchodzi:

- panele wentylacyjne,
- panele przepustowe,
- przepusty światłowodowe,
- skrzydłowe drzwi ekranowane,
- przesuwne drzwi ekranowane,
- filtry,
- podłogi podniesione (techniczne),
- rampy.



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

## Panele wentylacyjne

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

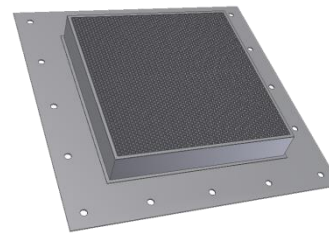
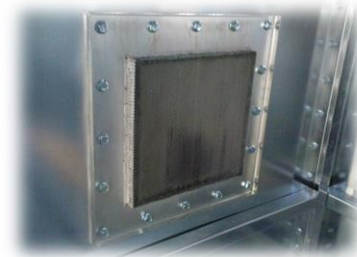
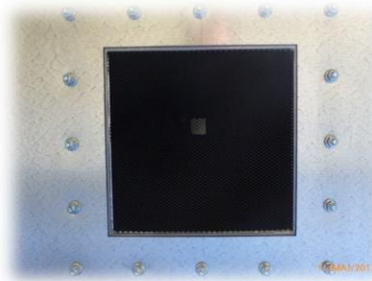
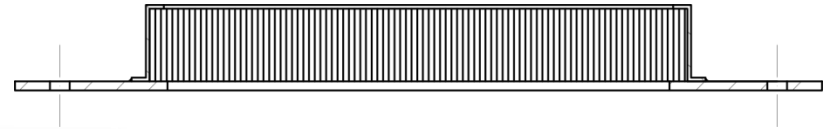
Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

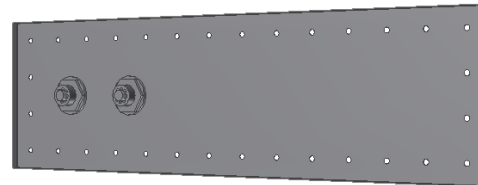
Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Panele przepustowe



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

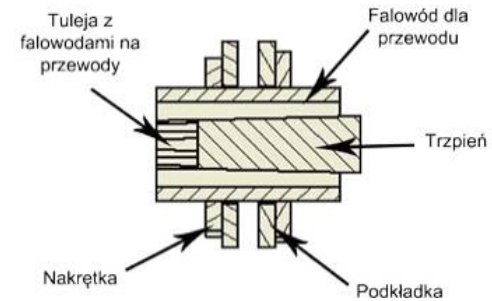
Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Przepust światłowodowy



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

## Skrzydłowe drzwi ekranowane

Zagrożenia elektromagnetyczne

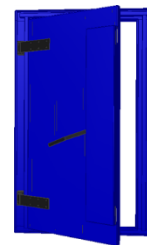
Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Przesuwne drzwi ekranowane



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Filtry



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania ←

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

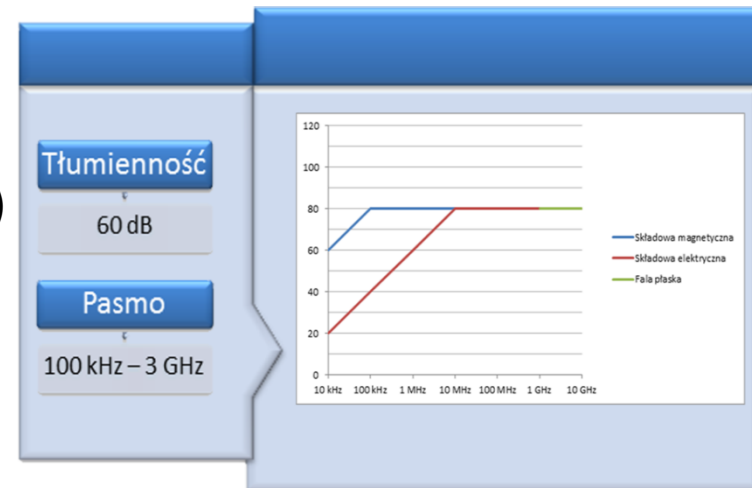
Weryfikacja

Realizacje

## Zakres ochrony:

Nasze komory zapewniają ochronę elektromagnetyczną w zakresie od 100 kHz do 14 GHz, (jest to znacznie szerszy zakres od konkurencji: - Lampertz – 30 MHz do 2 GHz)

Rozwiązania specjalne 100dB do 18GHz!!!





## Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

### Przygotowanie pomieszczenia przed instalacją klatki Faradaya

Płaskość podłogi:

Różnice w płaskości podłogi, na której montowana jest klatka powinny być nie większe niż  $\pm 1$  mm na 1 m i  $\pm 3$  mm na 3 m podłogi. Wynika to przede wszystkim z dokładności, z jakimi realizujemy nasze serwerownie.



Odstęp od ścian i sufitu:

Minimalny odstęp klatki Faradaya od ścian i sufitu budynku powinien wynosić nie mniej niż 15 cm z każdej strony klatki. Ze względu na proces montażu, oraz wymaganą cyrkulację powietrza zapobiegającą powstawaniu korozji. Natomiast ze względu na proces weryfikacji skuteczności ekranowania, należy zapewnić minimalny 1,5 m obszar wolny, dokoła.

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

# Przygotowanie pomieszczenia przed instalacją klatki Faradaya

Obciążalność stropu/posadzki:

Minimalna obciążalność stropu zależy bezpośrednio od wielkości i wyposażenia klatki Faradaya. Ciężar klatek stosowanych jako pomieszczenia dla serwerowni podawany jest indywidualnie dla każdego zamówienia.

Należy rozważyć obciążenia:

- punktowe – pochodzące od nacisku wywieranego przez zewnętrzną konstrukcję nośną klatki (dotyczy tylko obiektów o wysokości powyżej 3 m),
- liniowe – pochodzące od nacisku ścian klatki,
- powierzchniowe – pochodzące od nacisku całej klatki w obszarze między ścianami bocznymi.

# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację ←

Weryfikacja

Realizacje

## Przygotowanie pomieszczenia przed instalacją klatki Faradaya

Niezależne uziemienie:

Niezależne uziemienie jest niezwykle ważne z punktu widzenia przedostawania się zaburzeń elektromagnetycznych, jak i stałość potencjału (czyli odniesienie dla np. filtrów sieciowych). Rezystancja takiego uziemienia nie powinna przekroczyć kilku Ohmów.



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

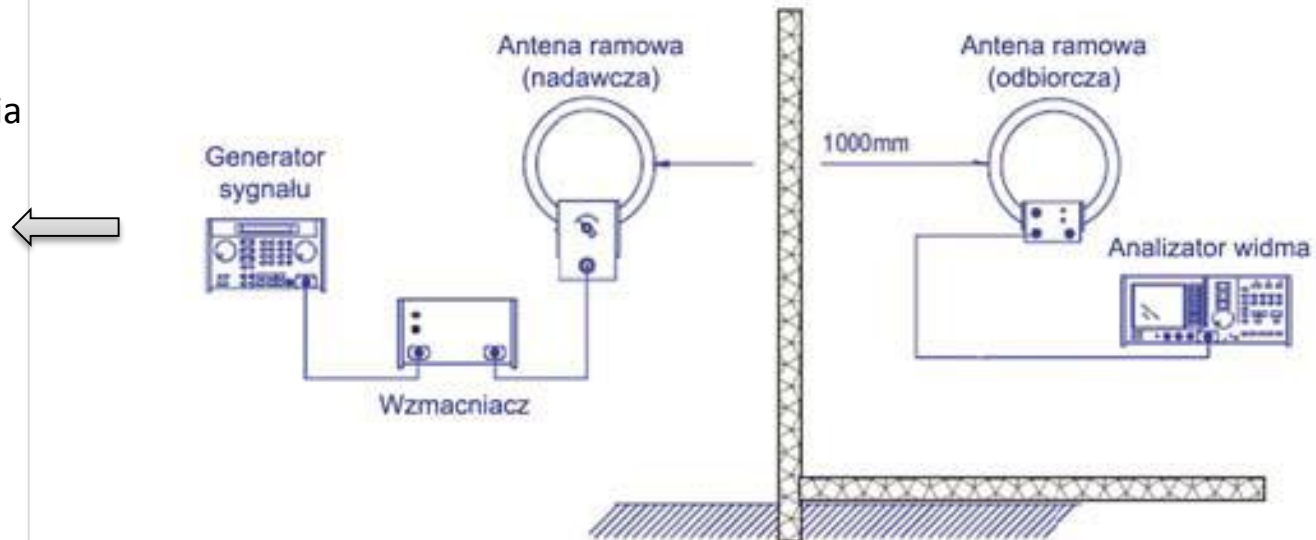
Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Weryfikacja (PN-EN 50147-1)

**Pomiar dla pola magnetycznego i pola elektrycznego w strefie bliskiej**  
Zalecany przedział pomiarowy dla pola EM to 10 kHz do 30 MHz.



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

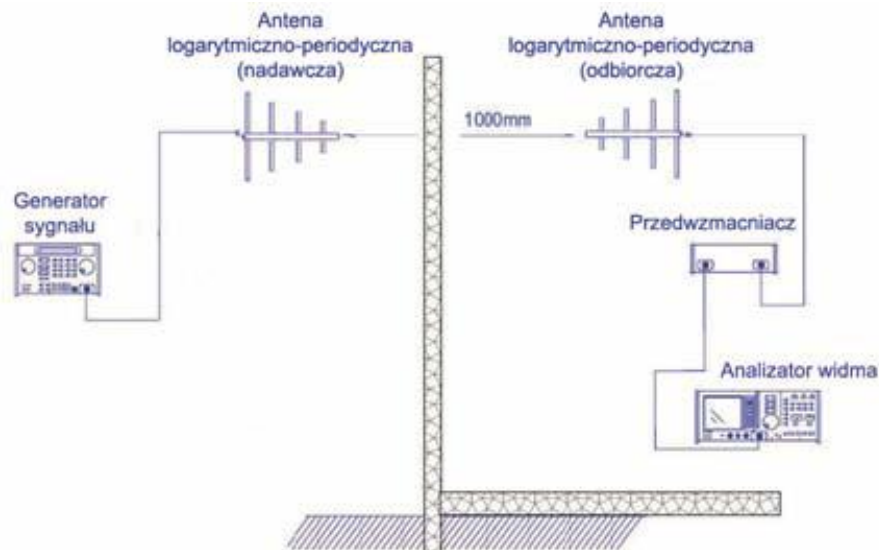
Weryfikacja

Realizacje

## Weryfikacja

### Pomiar dla pola elektrycznego w strefie bliskiej

Zalecany przedział częstotliwości pomiarowych dla pola elektrycznego wynosi 10 MHz do 400 MHz.



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

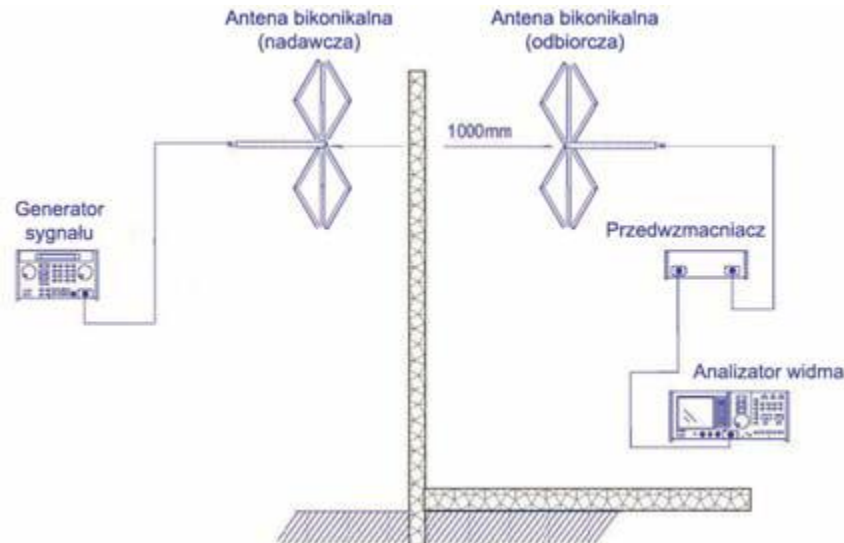
Weryfikacja ←

Realizacje

## Weryfikacja

### Pomiar dla fali płaskiej w strefie dalekiej

Pomiary dla fali płaskiej mogą być wykonane dla wybranych wysokich częstotliwości np: 1 GHz, 10 GHz i 40 GHz w zależności od zakresu częstotliwości, jaki jest wymagany przez klienta.



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

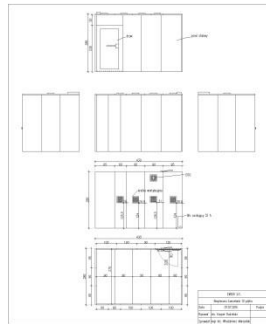
Technologia wykonania

Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje

## Etapy realizacji



Ustalenie założeń technicznych i przygotowanie projektu do akceptacji



Sprawny bezpyłowy montaż klatki Faraday'a



Montaż instalacji:

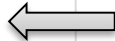
- elektrycznej,
- wentylacji,
- klimatyzacji,
- ppoż,
- kontroli dostępu.



Weryfikacja działania instalacji i systemów



Wykończenie klatki Faraday'a



# Zabezpieczenie pomieszczenia przed ulotem informacji

Rodzaje ulotu informacji

Rodzaje zabezpieczeń

Zagrożenia elektromagnetyczne

Sposoby ochrony

Technologia wykonania

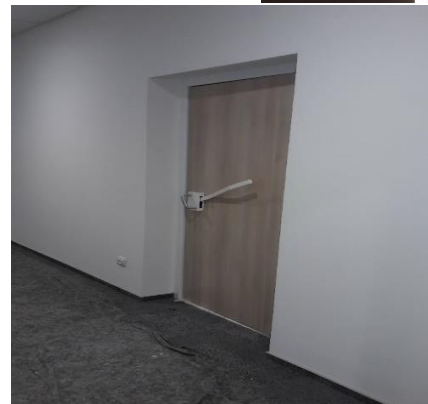
Przygotowanie pomieszczenia pod instalację

Weryfikacja

Realizacje



## Przykładowe realizacje















Dziękuję za uwagę



INTERGUARD SP. Z O.O.  
ul. Wita Stwosza 48 lok 619  
02-661 Warszawa