

Załącznik A do SIWZ	Zalecenia dotyczące ochrony radiologicznej w zakresie osłonności klatki	2013/Solaris/25
------------------------	---	-----------------

## ZAŁOŻENIA DOTYCZĄCE DOZYMETRII I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

**2013/SOLARIS/25**

### ZALECENIA DOTYCZĄCE OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W ZAKRESIE OSŁONNOŚCI KLATKI

(zamówienie G/05/2013\_G1 dotyczące kontraktu CRZP/U J/407/2012 z  
08.31.2012)

**Klient: UNIwersytet Jagielloński**

**Data:** 30/01/2014

**Lokalizacja:** Elettra

**Przygotował:**

A. Vascotto, K. Casarin

**Sprawdził:**

Roberto Visiritini

<b>Numer raportu :</b> OF_G/05/2013_G1	<b>Data raportu:</b> 30/01/2014	
Dokument: systemowy VSSC-TMP-02-rev00UK	Data zapisu dokumentu systemowego: 22/10/2013 16.00	Strona 1 z 6

	<b>Zalecenia dotyczące ochrony radiologicznej w zakresie osłonności klatki</b>	<b>2013/Solaris/25</b>
--	--	------------------------

## Spis treści

1	Opis konstrukcji ramowej dla płyt ołowianych klatek w Elettra oraz zalecenia dotyczące ochrony przed przedostawaniem się promieniowania przez złącza płyt.....	3
2	Opis projektu wdrożonego przez Elettra w celu uniknięcia wydostania się promieniowania przez drzwi klatki.....	4
3	Opis połączenia pomiędzy ścianą końcową i ołowianymi płytami klatki oraz pomiędzy podłogą i płytami klatki.....	5
4	Zalecenia dotyczące zapobiegania przedostawaniu się promieniowania w odniesieniu do przepustów kabli elektrycznych i rur wody chłodzącej/klimatyzacyjnych przechodzących przez osłony klatki.....	5
5	Zalecenia dotyczące środków ochrony związanych z konstrukcją zdejmowanego dachu klatki .....	5
6	Opis kryteriów ochrony radiologicznej dotyczących lokalnych osłon zlokalizowanych w klatkach w Elettra .....	6

<i>Numer raportu :OF_G/05/2013_G1</i>	<i>Data raportu: 30/01/2014</i>	
<i>Dokument: systemowy VSSC-TMP-02-revOOUK</i>	<i>Data zapisu dokumentu systemowego: 22/10/2013 16.00</i>	<i>Strona 2 z 6</i>

	<b>Zalecenia dotyczące ochrony radiologicznej w zakresie osłonności klatki</b>	<b>2013/Solaris/25</b>
--	--	------------------------

## 1 Opis konstrukcji ramowej dla płyt ołowianych klatek w Elettra oraz zalecenia dotyczące ochrony przed przedostawaniem się promieniowania przez złącza płyt.

Wszystkie ściany klatek w Elettra zbudowane są z obustronnie laminowanych płyt wiórowych z 2-milimetrową blachą ołowianą. Każda płyta ma 45 mm grubości, 80 cm szerokości i 240 cm wysokości.

Dolna i górna część płyt jest pokryta osłoną z aluminium anodyzowanego o kształcie litery „U”.

Na ogół konstrukcje komór są samonośne. Stabilność konstrukcji gwarantują belki wzmacniające zamontowane w jej górnej części.

Niektóre płyty wyposażone są w szklane okienko rewizyjne (o wymiarach np.: 40cm x 30cm) umożliwiające wgląd do środka klatki.

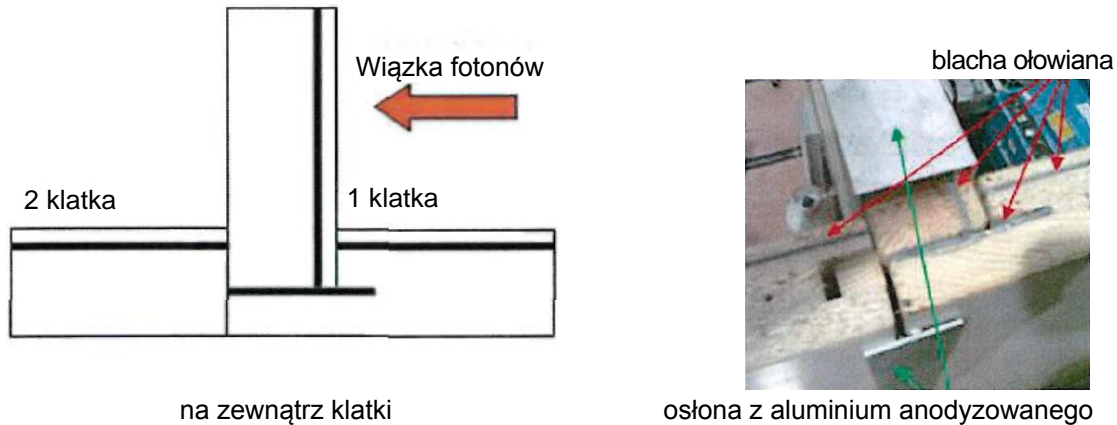
Przy konstruowaniu klatki należy zapewnić ciągłość osłony wewnątrz płyt w celu zapobiegnięcia przedostawaniu się promieniowania na zewnątrz klatki. Projekt klatki powinien zostać dobrze przeanalizowany przed rozpoczęciem montażu. Podczas analizy należy zwrócić szczególną uwagę na to, w jaki sposób została zachowana ciągłość osłony w odniesieniu do kątów występujących w klatce oraz na połączenia pomiędzy drzwiami klatki a płytami poprzecznymi.

Możliwych jest kilka rozwiązań, które są równoważne z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Poniżej przedstawione zostały niektóre przykłady rozmieszczenia osłon przyjętych przez Elettra.

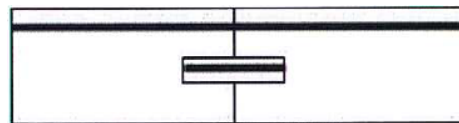


Rys. 1. Rama osłaniająca z ołowiu (grube czarne linie) w odniesieniu do kąta klatki zewnętrznej.

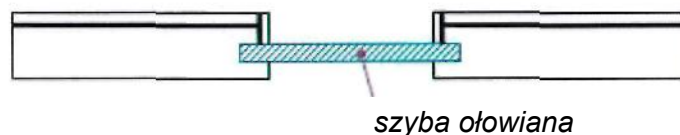
<b>Numer raportu :OF_G/05/2013_G1</b>	<b>Data raportu: 30/01/2014</b>	
Dokument: systemowy VSSC-TMP-02-rev00UK	Data zapisu dokumentu systemowego: 22/10/2013 16.00	Strona 3 z 6



na zewnątrz klatki osłona z aluminium anodyzowanego  
 Rys. 2. Rama osłaniająca z ołowiu (grube czarne linie) w odniesieniu do połączenia pomiędzy dwiema klatkami.



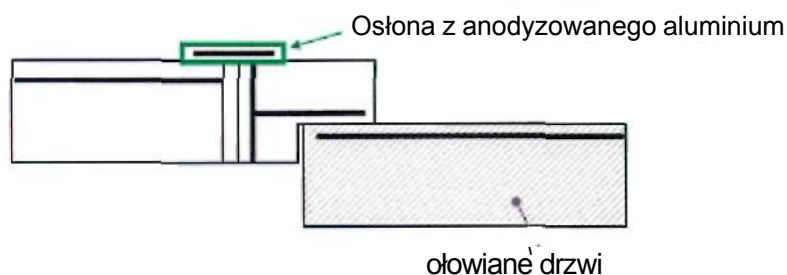
Rys.3. Rama osłaniająca z ołowiu (grube czarne linie) w odniesieniu do połączenia pomiędzy dwiema płytami.



Rys.4. Blachy ołowiane (grube czarne linie) w odniesieniu do okienka z szyby ołowianej.

## 2 Opis projektu wdrożonego przez Elettra w celu uniknięcia wydostania się promieniowania przez drzwi klatki.

Każda klatka jest wyposażona w przesuwne drzwi. Tylko w niektórych przypadkach, z uwagi na pewne ograniczenia, w klatkach montowane są drzwi na zawiasach. Klatka musi być zaprojektowana w taki sposób, aby uniknąć wydostawania się promieniowania przez granice drzwi. Poniżej przedstawiony został przykład rozwiązania drzwi zastosowanego przez Elettra.



Rys.5. Blachy ołowiane (grube czarne linie) w odniesieniu do drzwi klatki:

Numer raportu :OF_G/05/2013_G1	Data raportu: 30/01/2014	
Dokument: systemowy VSSC-TMP-02-rev00UK	Data zapisu dokumentu systemowego: 22/10/2013 16.00	Strona 4 z 6

	<b>Zalecenia dotyczące ochrony radiologicznej w zakresie osłonności klatki</b>	<b>2013/Solaris/25</b>
--	--	------------------------

### 3 Opis połączenia pomiędzy ścianą końcową i ołowianymi płytami klatki oraz pomiędzy podłogą i płytami klatki.

W klatkach w Elettra ołowiane płyty instalowane są na podłodze bez potrzeby stosowania ołowianej osłony ochraniającej linię połączenia. Pomiar dotyczące ochrony radiologicznej przeprowadzone podczas obsługi linii eksperymentalnej nigdy nie wykazały poziomów promieniowania znacznie odbiegających od środowiska otaczającego linię.

To samo odnosi się do połączenia pomiędzy ścianą pierścienia i ołowianymi płytami klatki. W celu zminimalizowania ryzyka wzdłuż linii połączeń można przewidzieć dodatkowe osłony ołowiane i zamówić je u dostawcy klatki.

### 4 Zalecenia dotyczące zapobiegania przedostawaniu się promieniowania w odniesieniu do przepustów kabli elektrycznych i rur wody chłodzącej/klimatyzacyjnych przechodzących przez osłony klatki.

Klatki w Elettra nie są wyposażone w dach, dlatego też przepusty kabli elektrycznych i rur wody chłodzącej/klimatyzacyjnych mogą być zlokalizowane na szczycie klatki.

Niektóre przepusty znajdują się także w otworach płyt klatki. Otwory te znajdują się na poziomie podłogi (w celu zmaksymalizowania odległości od osi wiązki). Po zainstalowaniu kabli/rur są one przykrywane workami z materiałem osłaniającym.

Alternatywnym rozwiązaniem dla zminimalizowania ryzyka przedostawania się promieniowania jest zastosowanie szynki w bocznym panelu na poziomie podłogi. Pozwoli to na bezpieczne poprowadzenie kabli do wnętrza klatki (patrz Rys. 6).

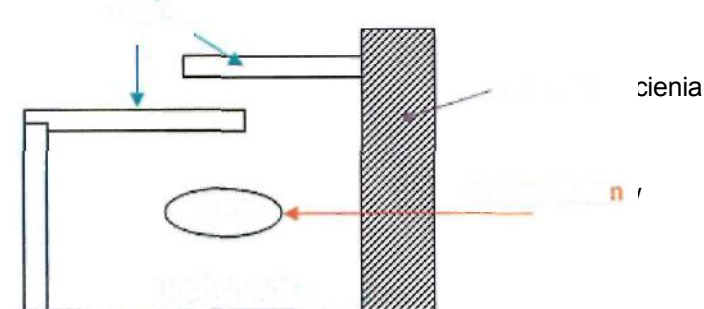


Rys. 6. Wlot kabla do klatki

### 5 Zalecenia dotyczące środków ochrony związanych z konstrukcją zdejmowanego dachu klatki.

Jeżeli ponad halą eksperymentalną i klatkami przebiegają korytarze, zaleca się zastosowanie dachu osłonnego. Jednakże dach może spowodować problemy z klimatyzacją wewnątrz klatki. Aby temu zapobiec, można zastosować dwie płyty z osłonami zgodnie z następującym rysunkiem:

<b>Numer raportu :OF_G/05/2013_G1</b>	<b>Data raportu: 30/01/2014</b>	
Dokument: systemowy VSSC-TMP-02-revOOUK	Data zapisu dokumentu systemowego: 22/10/2013 16.00	Strona 5 z 6



Rys. 7. Dach złożony z 2 płyt z osłonami.

Odległość pomiędzy dwiema płytami i powierzchnię ich nakładania należy wybrać w taki sposób, aby zminimalizować promieniowanie rozproszone generowane przez oddziaływanie promieniowania hamowania wewnątrz klatki z elementami optycznymi linii eksperymentalnej. Alternatywnie dach może składać się z płyty wyposażonej w korytarz na kable. W takim przypadku należy zaprojektować klimatyzację wnętrza klatki.

## 6 Opis kryteriów ochrony radiologicznej dotyczących lokalnych osłon zlokalizowanych w klatkach w Elettra

Lokalne osłony wewnątrz klatek w Elettra są zlokalizowane za elementami optycznymi w celu odizolowania promieniowania rozproszonego generowanego przez oddziaływanie promieniowania hamowania z tymi elementami.

Każda bariera składa się z ruchomych ścian; biorąc pod uwagę budowę maszyny Elettra, musi ona spełniać następujące kryteria:

- grubość 10 cm dla linii z magnesem zakrzywiającym
- grubość 15 cm dla linii z urządzeniem wstawkowym
- musi mieć długość i wysokość umożliwiającą pokrycie powierzchni pod kątem plus/minus 15° od punktu interakcji promieniowania hamowania i elementu optycznego (np.: dla monochromatora punktem odniesienia może być środek lustra).

Z uwagi na punkt c), wymiary ścian zależą od odległości pomiędzy elementem optycznym a ścianą. Na pierwszy rzut oka najwygodniejszym wyborem wydaje się być umieszczenie osłony za elementem optycznym w celu zminimalizowania wymiarów osłony.

Z drugiej strony jednak, jeżeli optycznym elementem jest lustro, które załamuje wiązkę promieniowania synchrotronowego pod określonym kątem w stosunku do osi linii, zaleca się założenie, że promieniowanie hamowania nie zostanie załamane przez lustro z uwagi na jego energię. Dlatego też pomiędzy lustrem a ścianą należy zachować odpowiednią odległość w celu umożliwienia efektywnej separacji pomiędzy wiązką promieniowania synchrotronowego i promieniowania hamowania.

Rozwiązanie należy dostosować do projektu linii eksperymentalnej.



# PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA Z OŚRODKÓW SYNCHROTRONOWYCH DLA KONSTRUKCJI KLATKI OŁOWIANEJ WRAZ Z INSTALACJĄ KABLOWĄ I WODNĄ:

Synchrotron Alba, Hiszpania, linia eksperymentalna BOREAS  
<http://www.cells.es/Beamlines/VP/photosinstallationinfra.html>



Synchrotron Swiss Light Source, Szwajcaria, wnętrze klatki

