

NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH

ZAKŁAD BADAŃ I TECHNIK REAKTOROWYCH

Dział Konstrukcyjno-Technologiczny

Projekt BENICE

(podstawa opracowania)

Projekt techniczny nr M572-0 "System pomiarowy BENICE".

(nazwa zadania)

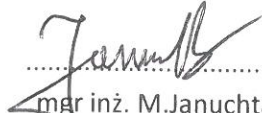
NCBJ

(zamawiający)

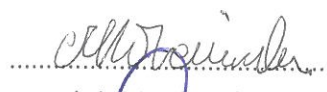
Dokumentacja techniczna projektu nr M572-0 System pomiarowy BENICE

(nazwa opracowania)

Konstruktor:

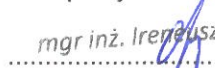

mgr inż. M. Januchta

Sprawdzający


mgr inż. M. Wierchnicka
KIEROWNIK ZAKŁADU
Badań i Technik Reaktorowych (EJ3)

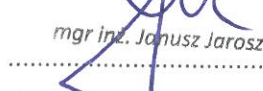
KIEROWNIK
Zakładu Eksploatacji Reaktora MARIA (EJ2)

Akceptacja Kier. Z-du (EJ2)


mgr inż. Ireneusz Owsianko

(Kierownik Zakładu Eksploatacji
Reaktora Maria)

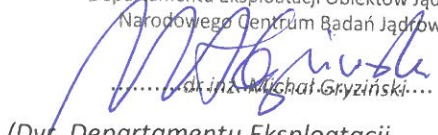
Akceptacja Kier. Z-du (EJ3)


mgr inż. Janusz Jaroszewicz

(Kierownik Zakładu Badań
i Technik Reaktorowych)

Departamentu Eksploatacji Obiektów Jądrowych
Narodowego Centrum Badań Jądrowych

Zatwierdzający:


mgr inż. Michał Gryziński
(Dyr. Departamentu Eksploatacji
Obiektów Jądrowych)

Świerk, grudzień 2018

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 2 z 7

Spis treści

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA FORMALNA PROJEKTU	3
3.	PODSTAWA MERYTORYCZNA PROJEKTU	3
4.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	3
5.	OPIS KONSTRUKCJI	5
6.	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU	7
7.	ŚWIADECTWO JAKOŚCI	7

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 3 z 7

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja opisuje projekt techniczny BENICE „System do badania bloków berylowych”. Matryca moderatora reaktora MARIA składa się z 45ciu bloków berylowych. W trakcie eksploatacji reaktora w blokach tych powstają dwa silne absorbery neutronów termicznych (tzw. trucizny), czyli ${}^6\text{Li}$ oraz ${}^3\text{He}$. Koncentracja tych trucizn jest uzależniona od widma i fluencji neutronów. Ponieważ widmo i fluencja są różne w różnych miejscach rdzenia, różny także będzie poziom zatrucia berylu. System pomiarowy BENICE ma służyć do wykonywania pomiaru pionowego i kątownego rozkładu zatrucia bloków berylowych. Badany blok berylowy będzie prześwietlany neutronami ze źródła w kilkudziesięciu punktach. Detektor neutronów (rozszerzeniowa komora jonizacyjna) będzie poruszał się w środku bloku berylowego, równolegle do umieszczonego na zewnątrz bloku źródła neutronów. Warstwa tworzywa sztucznego (PCABS), znajdująca się między źródłem a blokiem, ma za zadanie częściowo spowolnić neutrony.

2. PODSTAWA FORMALNA PROJEKTU

Niniejsza praca została wykonana w ramach projektu badawczo-rozwojowego BENICE na podstawie z decyzji dyrektora NCBJ nr 5/2016 z dn. 25 lipca 2016.

3. PODSTAWA MERYTORYCZNA PROJEKTU

Podstawą merytoryczną projektu były założenia projektowe z projektu technicznego nr M572-0.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- System ma zapewnić badanie bloku berylowego za pomocą: źródła neutronowego oraz detektora. Oba elementy mają mieć sterowany przesuw w osi poziomej minimum 1100mm.
- Urządzenie M572-0 ma pracować w komorze demontażowej.
- Konstrukcja będzie transportowana na miejsce pracy przez luki komunikacyjne o maksymalnych wymiarach 600x550mm. Powyższe ograniczenie wymaga podziału urządzenia

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 4 z 7

na moduły umożliwiające transport. Moduły po wprowadzeniu do komory będą montowane według zaleceń rysunku M572-0 ark.1.

- Ze względu na użycie źródła neutronowego oraz obecność zatrutych bloków berylowych, urządzenie M572-0 w trakcie pracy/pomiaru będzie sterowane całkowicie z zewnątrz komory (pulpit sterowniczy oraz manipulatory).

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 5 z 7

5. OPIS KONSTRUKCJI

Opisywany układ składa się z następujących zespołów:

1. „Urządzenie pom. Benice” nr M572-1-0.

Urządzenie nr M572-1-0 posiada obrotowy moduł M572-1-4-0 gdzie zasięg obrotu wynosi 90° oraz ruchomą oś poziomą o pełnym zakresie liniowym 1350mm (M572-1-0 ark.2).

Urządzenie jest sterowane zdalnie za pomocą suwnicy z chwytnikiem elektromagnetycznym oraz instalacji pneumatycznej zamontowanej bezpośrednio na konstrukcji.

Instalacja pneumatyczna ma zabezpieczenia przed przypadkowym sterowaniem niezgodnym z przeznaczeniem oraz procedurą użytkową. Funkcje bezpieczeństwa zapewniają:

1)zawory pneumatyczne STOP – Z13 oraz Z14 (M572-1-0 ark.4)

2)zawory krańcowe Z09, Z10 oraz Z11 (M572-1-0 ark.4).

Obie ruchome osie są napędzane siłownikami pneumatycznymi (S02 oraz S03). Siłownik S01 pełni funkcje zabezpieczającą blok berylowy podczas obrotu.

2. „Uchwyt bloku –uchyłny” M572-2-0.

Uchwyt bloku-uchyłny jest urządzeniem, które ma za zadanie przenieść blok berylowy z miejsca doku bloku berylowego na Urządzenie pom. Benice M5721-1-0. Uchwyt ten jest blokowany oraz odblokowywany przez ramie manipulatora dlatego może on być zakładany i zdejmowany tylko w przestrzeni ich działania.

3. „Uchwyt bloku-stały” M572-3-0

Stały uchwyt bloku będzie instalowany na bloku berylowym w basenie przechowawczym. Całość będzie umiejscowiona w tulei transportowej i następnie transportowany w urządzeniu P109 pod komorę demontażową. Tam poprzez otwór komunikacyjny oraz za pomocą suwnicy i chwytaka elektromagnetycznego będzie wciągana do przestrzeni komory i umiejscowiona w doku bloku berylowego (M572-0 ark.1). W odwrotnym kierunku proces będzie podobny w odpowiedniej kolejności.

4. „Łoże źródła neutronowego” M572-4-0

Łoże źródła neutronowego ma za zadanie stworzyć ochronę bloku berylowego przed niebezpieczeństwem uszkodzenia poprzez poruszające się źródło neutronowe. Ostoną bloku są dwie

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 6 z 7

sekcje płyt polimerowych. Dla celów pomiaru jest możliwość użycia jednej lub obydwu sekcji jednocześnie.

5. „Zawiesie źródła neutronowego” M572-5-0

Zawiesie źródła neutronowego jest zbudowane z zawiesia samego źródła M572-5-1-0 oraz blokady mechanicznej M572-5-2-0. Blokada zabezpiecza zawiesie przed obrotem w sytuacji, kiedy źródło nie jest transportowane. Zawiesie może pracować w pozycji horyzontalnej oraz wertykalnej.

6. „Komora przechowawcza źródła” M572-6-0

Komora przechowawcza składa się z komory dokującej źródło M572-6-1-0 oraz osłony ołowianej M572-6-2-0. Komora dokująca jest zbudowana z rury, na której jest umieszczone denko oraz kołnierz, który umożliwi zawieszenie komory w kanale. Osłona jest zbudowana w kształcie walca, w którym ściany są wypełnione ołowiem o grubości 50mm.

7. „Podstawa obrotu źródła” M572-7-0

Podstawa obrotu źródła jest zbudowana głównie z profili aluminiowych oraz z dwóch spawanych podpór źródła. Obrót źródła na tej konstrukcji polega na grawitacyjnym położeniu źródła na obydwie podpory do pozycji horyzontalnej trzymając zawisie poprzez uchwyt elektromagnetyczny.

8. „Trawersa źródła neutronowego” M572-8-0

Trawersa źródła neutronowego jest zbudowana ze spawanych płaskowników w określony kształt tak, aby można było bezpiecznie transportować źródło neutronowe z podstawy obrotu źródła do urządzenia pomiarowego oraz w drugą stronę.

9. „Komora przechowawcza bloku” M572-9-0

Komora przechowawcza bloku jest zespołem spawanym, składającym się głównie rury $\varnothing 166\text{mm}$, denka zamykającego konstrukcję oraz kołnierza pozwalającego na umiejscowienie komory w kanale. Komora przechowawcza bloku ma za zadanie umożliwić swobodną wzajemną zamianę zespołu „Uchwyt bloku-uchylny” M572-2-0 oraz „Uchwyt bloku-stały” M572-3-0.

NCBJ EJ-3	System pomiarowy BENICE	Nr dok. M572-0
		Strona 7 z 7

6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

Wykonanie „Systemu pomiarowego Benice” M572 musi być podporządkowane wymaganiom zawartym w odpowiednich procedurach Programu Zapewnienia Jakości Reaktora MARIA.

Dokumenty te nakładają na Wykonawcę obowiązek opracowania pochodnych dokumentów jakości i wykonania powierzonych mu prac zgodnie z wymaganiami w nich zawartymi, a w szczególności z procedurą nr 04-ZTR-15 - Wykonawstwo.

Zgodnie z powyższymi dokumentami na Wykonawcy spoczywają następujące obowiązki:

- zamówienie i skompletowanie materiałów zgodnie z dokumentacją M572-0 i Procedurą nr 03-ZTR-15 – Zakupy.
- kompletowanie i sprawdzanie świadectw III-go stopnia (atesty i protokoły kontroli);
- dokumentowanie jakości wykonywanych prac (świadectwo jakości).

7. ŚWIADECTWO JAKOŚCI

Świadectwo Jakości stwierdzające zgodność wykonania elementów systemu pomiarowego Benice wg projektu technicznego M572-0 wystawia Specjalista Zapewnienia Jakości Reaktora Maria na podstawie następującej dokumentacji:

- dokumentacji wykonawcza
- dokumentacji powykonawczej (zweryfikowana dokumentacja konstrukcyjna)
- protokołów odbioru

