

ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ SAFEGUARDS



DR INŻ. KRZYSZTOF RZYMKOWSKI
STOWARZYSZENIE EKOLOGÓW NA RZECZ
ENERGII JĄDROWEJ
SEREN

ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ



W grudniu 1953 prezydent Stanów Zjednoczonych D. Eisenhower zaproponował powołanie międzynarodowej organizacji ułatwiającej prowadzenie badań nad zastosowaniem energii jądrowej,

W czerwcu 1957 roku utworzono Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (International Atomic Energy Agency)

W 1968 roku podpisano Traktat o Nierozprzestrzenianiu Broni Jądrowej (NPT – Non Proliferation Treaty) i powołano

**Departament Zabezpieczeń (gwarancji)
(Department of Safeguards)**

ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

Zasadniczym zadaniem Departamentu Zabezpieczeń jest kontrola wypełniania warunków traktatu NPT przez państwa sygnatariuszy - obecnie 169.

Kontrola ta polega na niezależnej weryfikacji deklaracji państw o materiałach jądrowych i działaniach związanych z wykorzystaniem energii jądrowej.

Celem systemu kontroli materiałów jądrowych jest utworzenie kompleksowego zespołu procedur, który poprzez długoterminowe działania kontrolne uniemożliwiłby m.in. **nielegalne uzyskanie materiałów jądrowych** potrzebnych do konstrukcji jądrowych urządzeń wybuchowych lub do skażenia środowiska.

ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

Kontrola ta polega na niezależnej weryfikacji deklaracji państw o materiałach jądrowych i działaniach związanych z wykorzystaniem energii jądrowej

Państwa-członkowie mogą zawierać z MAEA jeden z trzech rodzajów umów:

- **o zabezpieczeniach wszechstronnych**, obejmujące pełną kontrolę materiałów rozszczepialnych w państwie, czy nie zostały przesunięte z zastosowań pokojowych do wytwarzania broni jądrowej (MAEA INFCIRC/153)
- **o zabezpieczeniach ograniczonych**, obejmujące tylko materiały jądrowe lub działania wymienione w umowie (MAEA INFCIRC/66).
- **o zabezpieczeniach dobrowolnych**, dotyczące państw posiadających broń jądrową w czasie tworzenia systemu zabezpieczeń [Umowy Dobrowolne (Voluntary Offer Agreement - VOA)]

ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

ROZSZERZENIE NPT

W 1992 postanowiono, że umowa o zabezpieczeniach wszechstronnych powinna obejmować wszystkie materiały jądrowe (nie tylko rozszczepialne) znajdujące się w posiadaniu państwa uzupełniając NPT (od 2005)

o **Protokół Dodatkowy** (Additional Protocol) zapewniający MAEA pełną możliwość niezależnej weryfikacji materiałów jądrowych i możliwość kontroli niedeklarowanych działań.

o **Umowę o małych ilościach** (Small Quantities Protocol – SPQ), wprowadzoną po raz pierwszy w 1971 w krajach posiadających bardzo mało materiałów jądrowych.

ZABEZPIECZEŃ

EWOLUCJA NPT

W latach 1991-2005 wprowadzono:

 sprawdzanie informacji o konstrukcji obiektów jądrowych (*Design Information*) oraz możliwość dobrowolnego zgłoszenia obiektów do kontroli (*Voluntary Measures*).

 - system zbierania próbek środowiskowych z dowolnych miejsc wybranych przez MAEA

 - zdalny monitoring (system obserwacyjno-rejestrujący) pracującego w sposób ciągły

 - nowy rodzaj inspekcji tzw. „nieplanowanych” zapowiadanych w czasie trwania inspekcji rutynowej

 - ułatwienia proceduralne

 - inspekcji niezapowiadanych i umożliwiających dostęp do dowolnego miejsca kontrolowanego obiektu bez wcześniejszego uprzedzenia.

 - inspekcji natychmiastowych

SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

EWOLUCJA NPT

- Rozszerzono zakres deklaracji składanych przez państwo i powołano nowy dział zbierający i analizujący informacje pochodzące z różnych źródeł (prasa, publikacje naukowe, patenty, zdjęcia satelitarne, itp.).
- Umożliwiono MAEA w 1997 roku dostęp do krajowych systemów cyklu paliwowego (od kopalń rud uranowych do przerobu odpadów), a nawet do obiektów związanych z techniką jądrową, w których nie ma materiałów jądrowych.
- Ropoczęto wprowadzanie Zintegrowanego systemu zabezpieczeń (od 2005) (*Integrated safeguards*), w krajach, które są sygnatariuszami NPT i oraz uzupełniających go Umów **Protokołu Dodatkowego** i **Umowy o małych ilościach**. Podstawowym założeniem systemu jest najkorzystniejsze wykorzystanie wszystkich środków kontrolnych dostępnych MAEA w celu osiągnięcia maksymalnej efektywności i wydajności systemu zabezpieczeń.

Zintegrowany system zabezpieczeń jest kombinacją systemu tradycyjnego z nowym podejściem zapisanym w Protokole Dodatkowym i Umowie o małych ilościach.

Zadania Departamentu wynikają z Art. III A 5 Statutu MAEA zobowiązującego Agencję do „*stosowania środków zabezpieczających w celu zapewnienia, aby specjalne materiały rozszczepialne oraz inne materiały, usługi, wyposażenie, urządzenia i informacje, bądź dostarczane przez Agencję, bądź uzyskiwane na jej życzenie, bądź będące pod jej nadzorem lub kontrolą, nie były wykorzystywane w sposób mogący służyć jakimkolwiek celom wojskowym, a także stosowania środków zabezpieczających – na życzenie stron – w odniesieniu do wszelkich porozumień dwustronnych lub wielostronnych albo – na życzenie danego państwa – w odniesieniu do jego działalności w dziedzinie energii atomowej*”.

(Statut MAEA zatwierdzono w październiku 1956)

Departament Zabezpieczeń jest jednym z 6 departamentów.

(Administracji, Współpracy Technicznej, Bezpieczeństwa Jądrowego, Nauki i Zastosowań, Energii Jądrowej)

Dyrektor departamentu jest jednocześnie jednym z zastępców Dyrektora Generalnego MAEA.

Podlegają mu:

Biuro Dyrektora Zabezpieczeń, Wydziały Operacyjne, Wydział Projektowania i Planowania, Wydział Zarządzania Informacją, Wydział Techniczny, Zakład Usług Analitycznych i Zakład Systemów Informacyjnych i Komunikacyjnych.

Departamentowi podlegają biura regionalne w Kanadzie i Japonii oraz laboratoria analityczne i pomiarowe w Seibersdorf – Austria oraz Rokkasho – Japonia

DEPARTAMENT ZABEZPIECZEŃ

Dyrektor Departamentu jest odpowiedzialny za koordynację działań dotyczących Zabezpieczeń, rozwój systemu, wprowadzanie nowych rozwiązań realizację programu, efektywność zabezpieczeń, ochronę informacji, budżet, zmiany kadrowe, bezpieczeństwo pracy z uwzględnieniem warunków narażenia na promieniowanie itp.

W **Biurze Dyrektora** wydzielono Sekcje:

- 1) Koordynacji i Komunikacji odpowiedzialna za strategię wprowadzania zabezpieczeń,
- 2) Oceny Efektywności Zabezpieczeń przygotowującej sprawozdania z działalności departamentu.

Wydział operacyjny departamentu zajmuje się zbieraniem informacji. Składa

się trzech sekcji:

A-Daleki Wschód,

B-Afryka, Bliski Wschód, Ameryka.

C-Europa, Rosja, Centralna Azja

Wydziałowi podlegają biura regionalne w Kanadzie i Japonii.

Wydział Projektowania i Planowania

jest odpowiedzialny za prowadzenie planowania strategicznego, koordynację badań, rozwój, współpracę z krajami członkowskimi szczególnie w zakresie programów pomocy oraz

opracowywanie tzw. podejścia do wprowadzenia zabezpieczeń materiału jądrowego, kontroli obiektów jądrowych, zasad zabezpieczeń, opracowanie poradników prowadzenia dokumentacji, udział przy wprowadzaniu zabezpieczeń oraz przygotowywanie kursów szkoleniowych.

Wydział Zarządzania Informacją

jest odpowiedzialny za funkcjonowanie i przygotowanie wyspecjalizowanych analiz informatycznych danych uzyskanych w czasie inspekcji i dotyczących transferu materiałów jądrowych, analizy danych inwentarzowych materiałów oraz deklaracji związanych z wprowadzeniem protokołu dodatkowego. Wydział przeprowadza ocenę bilansu materiałowego, ocenę badań analitycznych materiałów jądrowych i badań próbek środowiskowych (wymazowych).

Ponadto jest odpowiedzialny za zbieranie i analizę literatury naukowej technicznej, politycznej, handlowej oraz rozpowszechnianie informacji o nowych metodach pomiarowych i technikach jądrowych.

DEPARTAMENT ZABEZPIECZEN

WYDZIAŁY

Wydział Techniczny

Jest odpowiedzialny za przygotowanie aparatury pomiarowej potrzebnej w czasie inspekcji, opracowywanie nowych metod pomiarowych, testowania aparatury jej kalibrację i obsługę serwisową, instalację przyrządów w obiektach, sprawdzanie kontaminacji używanych w obiektach przyrządów itp.

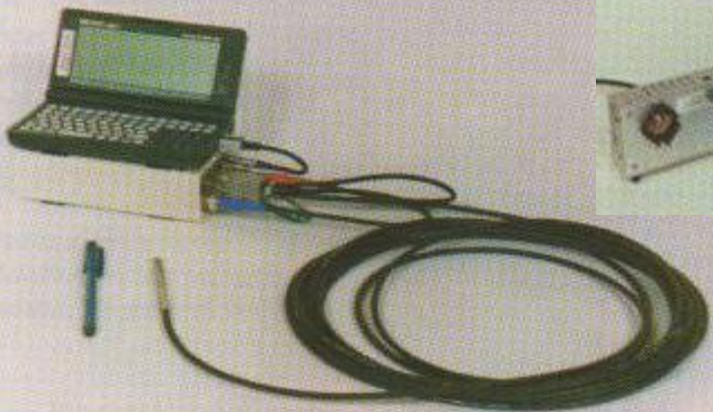


Figure 3 MMCC: Miniature Multichannel Analyser (MMCA)



Figure 4 MCRS: Medium Count Rate Plutonium Isotope with Ge detector.

Zakład Usług Analitycznych

jest odpowiedzialny za analizę materiałów jądrowych (badania niszczące) i próbek środowiskowych (wymazowych) przygotowanie zasad pobierania próbek materiałów koordynacji współpracy z w ramach sieci laboratoriów analitycznych. Zakładowi podlegają;

Laboratorium Analityczne Seibersdorf,

Laboratorium Analityczne Rokkasho.

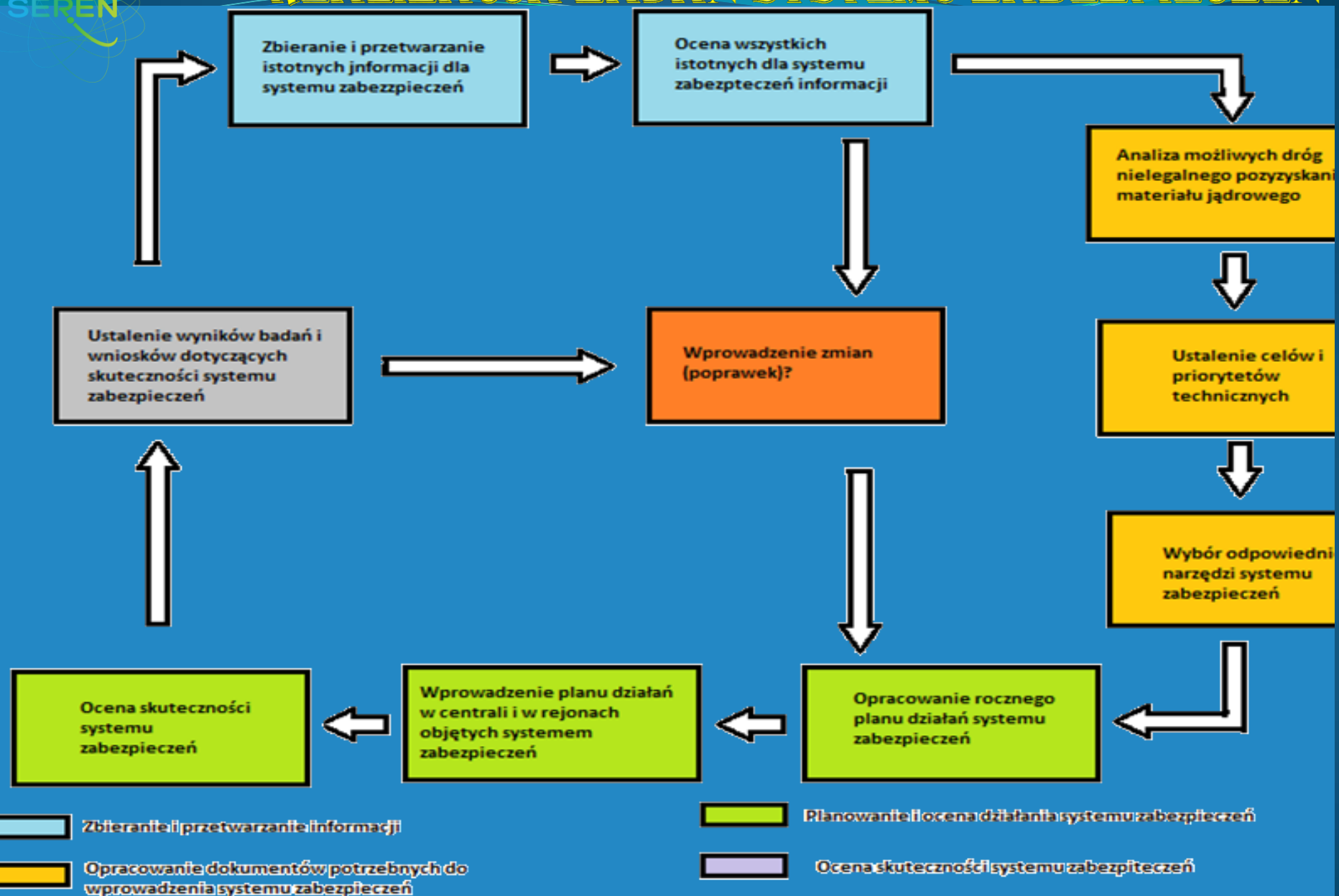
Zakład Systemów Informacyjnych i Komunikacyjnych

Zakład jest centrum planowania i rozwoju, obsługi i utrzymania systemów informatycznych, ochrony informacji zarządzania całą infrastrukturą informatyczną i komunikacyjną systemu zabezpieczeń.

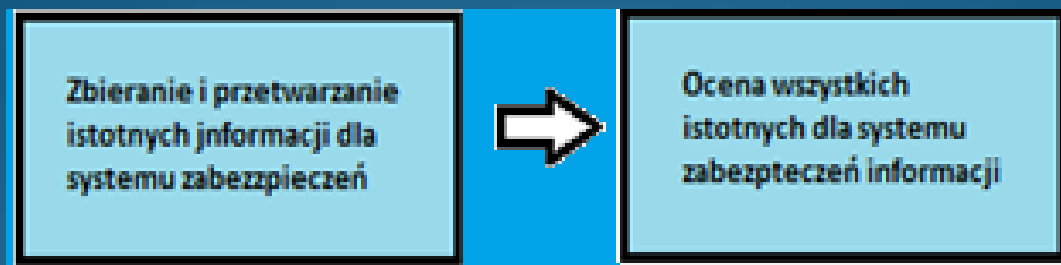
Sprawne i efektywne działanie systemu zależy od połączenia kilku zależnych od siebie procesów i polega na koordynacji;

- zbierania i przetwarzania informacji
- opracowania dokumentów potrzebnych do wprowadzenia systemu zabezpieczeń
- planowania i oceny działania systemu zabezpieczeń
- oceny skuteczności systemu zabezpieczeń

REALIZACJA ZADAŃ SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ



ZBIERANIA I PRZETWARZANIA INFORMACJI



Dostępne są trzy źródła informacji:

- informacje przekazywane przez **organy państwowe** (raporty, deklaracje obejmujące szczegółowe dane o ilości posiadanego materiału jądrowego, jego postaci i rodzaju, lokalizacji, wszelkich zmianach wynikających z procesów jądrowych, transferów, zmianach konstrukcji obiektów, planowaniu nowych obiektów oraz szerokich informacji o innych działaniach związanych z techniką jądrową.),
- informacje uzyskiwane w **czasie inspekcji** obejmują wszechstronną weryfikację materiałów jądrowych (pomiarów próbek itp.) i umożliwiają zachowanie ciągłości informacji o nich, a także sprawdzenie informacji o konstrukcji obiektów i wprowadzonych w nich zmianach, system inspekcyjny sprawdza obiekty jądrowe i śledząc wykorzystywanie w nich materiałów jądrowych od chwili powstawania obiektu do jego likwidacji. (pomiarów, próbek),
- informacje pochodzące z **innych źródeł** umożliwiają potwierdzenie zebranych danych inspekcyjnych, np. zdjęcia satelitarne mogą potwierdzać zmiany w konstrukcji obiektów, jak również przewidywać rozwój technik jądrowych na podstawie np. publikacji naukowych.

OPRACOWANIE DOKUMENTÓW KONIECZNYCH DO WPROWADZENIA SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

Podejście do wprowadzenia zabezpieczeń (*Safeguards approach*) to czynności polegające na przygotowaniu odpowiednich dokumentów, dla każdego obiektu, Do najważniejszych parametrów należą:

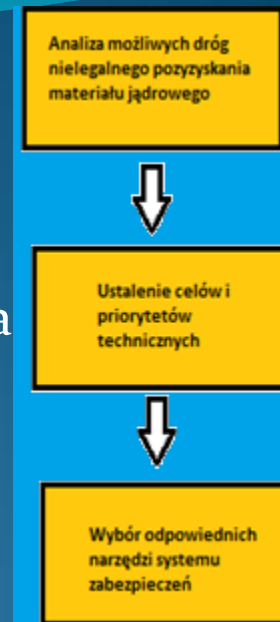
czas między inspekcyjny - czas między inspekcyjny zależy od kategorii materiału i dostępnego poziomu technologicznego

ilość progową materiału (*Threshold Mount*) - minimalna przybliżona ilość materiału rozszczepialnego potrzebnego do wytworzenia jądrowego urządzenia wybuchowego,

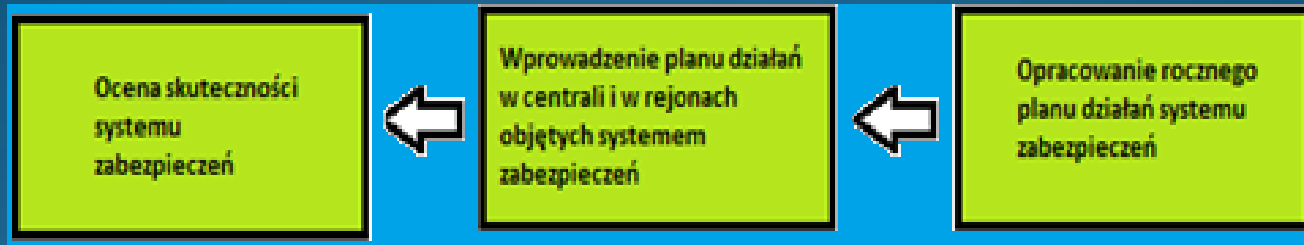
znaczącą ilość materiału (*Significant quantity (SQ)*) - przybliżona ilość materiału rozszczepialnego dla której nie można wykluczyć prawdopodobieństwa budowy jądrowego urządzenia wybuchowego przy zastosowaniu różnych metod przetwarzania materiału. itd.).

informacja projektowa. (*Design information*) – informacje dotyczą zabezpieczeń materiału jądrowego i jego wykorzystania w obiekcie. Zawierają informacje identyfikujące obiekt jego charakterystykę ogólną, położenie geograficzne adresy urzędowe, postać, ilość, rozmieszczenie i przepływ materiału jądrowego, plan obiektu z uwzględnieniem elementów w których materiał jest wytwarzany lub przetwarzany, elementów związanych ewidencją materiału stosowanego zamykania i nadzoru, opis procedur ewidencji i przeprowadzania spisu z natury, pomiarów, rejonów bilansu materiałowego.

analiza dróg przesunięcia (*Diversion path analysis*) - analiza wszystkich możliwych sposobów dokonania nielegalnego przesunięcia materiałów jądrowych przeprowadzana dla każdego obiektu.



PLANOWANIE I OCENA DZIAŁANIA SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ



Planowanie polega na określeniu planowanej rzeczywistej **intensywności zwykłych inspekcji** (*Planned actual routine inspection effort (PLARIE)*) tun. określenie spodziewanej intensywności zwykłych inspekcji uwzględniająca rzeczywistą pracę obiektu. **Roczny przepływ** (*Annual throughput*) wg. INFCRIC/153 ilość materiału jądrowego przekazywana rocznie poza obiekt przy lub wg INFCIRC 66 tempo przyjmowania materiału jądrowego do obiektu w warunkach pełnego obciążenia.

Ocena zabezpieczeń krajowych (*Safeguards State evaluation*) to proces oceny wszystkich informacji dostępnych MAEA o krajowych programach jądrowych uwzględniający uruchomienie nowych obiektów i wzrost ilości materiałów

Ocena efektywności zabezpieczeń (*Safeguards effectiveness evaluation*) Całościowa ocena systemu zabezpieczeń. uwzględniająca weryfikację materiałów jądrowych, zgodnie kryteriami zabezpieczeń.

Kryteria zabezpieczeń (*Safeguards criteria*). to opracowywany na bieżąco (nowelizowany okresowo) zestaw działań niezbędnych do wypełnienia wymagań Traktatu NPT. Kryteria są opracowywane dla każdego rodzaju obiektu w którym są wykorzystywane materiały jądrowe.

PLANOWANIE I OCENA DZIAŁANIA SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

Ustalenie wyników badań i
wniosków dotyczących
skuteczności systemu
zabezpieczeń

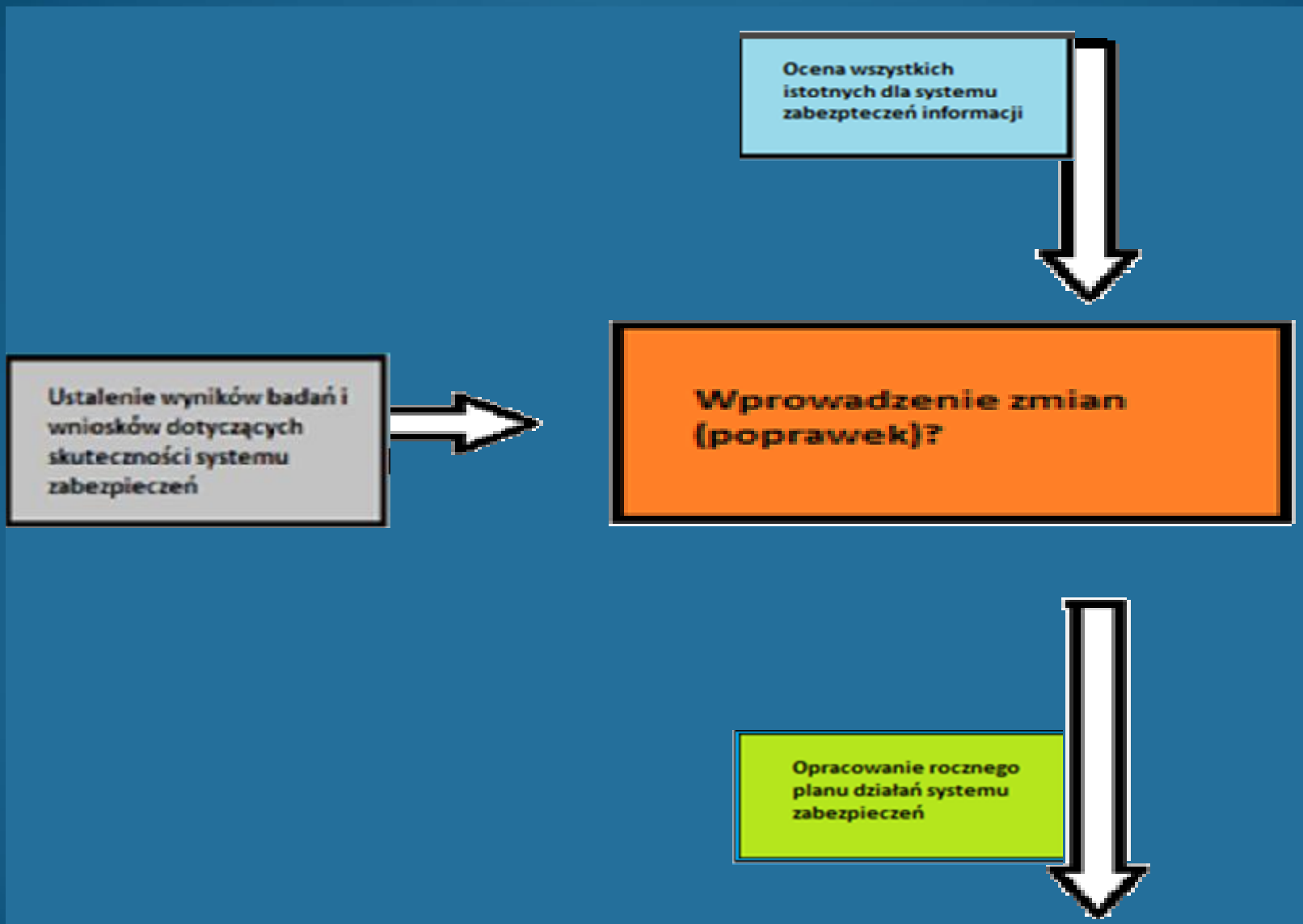
Ocena skuteczności systemu zabezpieczeń

Sprawozdanie z realizacji zabezpieczeń (*Safeguards implementation*) Dyrektora Generalnego MAEA o realizacji zabezpieczeń w poprzednim roku kalendarzowym z wnioskami wpływającymi z niego w poszczególnych Państwach jest opracowywane dla Rady Gubernatorów.

Odrębnym zagadnieniem jest ocena skuteczności efektywności systemu zabezpieczeń dla poszczególnych obiektów i dla całości systemu.

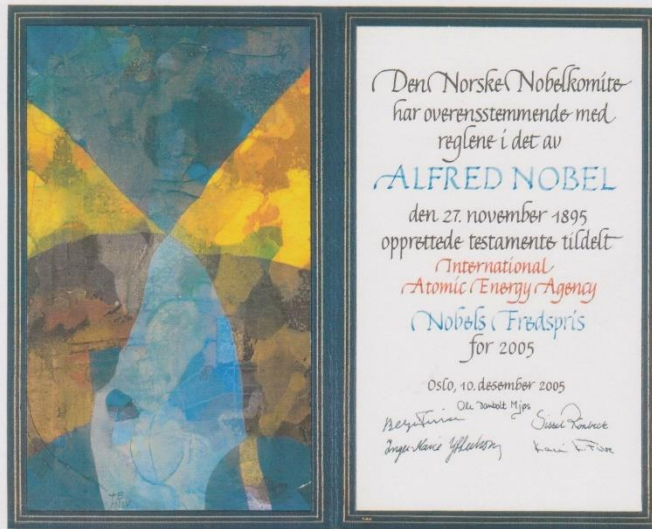
MAEA przygotowuje co roku raport o światowym stanie realizacji umowy o pokojowym wykorzystaniu energii jądrowej (dostępny w Internecie od 1994 roku) na podstawie oceny wyników systemu zabezpieczeń dotyczący poszczególnych Państw, uwzględniający rodzaj podpisanej z MAEA umowy.

PLANOWANIE I OCENA DZIAŁANIA SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

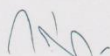


INFORMACJE PRZYGOTOWYWANE PRZEZ ORGANY PAŃSTWOWE

Odpowiedzialność za bezpieczeństwo korzystania z materiałów jądrowych spoczywa na państwie, Zgodnie Traktatem NPT, Państwo powinno zorganizować **krajowy system ewidencji i kontroli materiałów jądrowych** (*State system of accounting for and control of nuclear materials (SSAC)*), którego podstawą są tzw. **rejony bilansu materiałowego** (*Material balance area*). Rejon bilansu materiałowego jest to obszar na terenie obiektu (lub poza nim) gdzie można określić ilość materiału jądrowego przy każdorazowym jego wprowadzeniu i wyprowadzeniu przy spisie z natury w których prowadzona jest weryfikacja ilościowa tych materiałów Ewidencję księgową materiału jądrowego prowadzi operator. Operator zobowiązany jest do prowadzenia dokumentacji obejmującej także procedury kontroli jakości pomiarów, oszacowanie błędów losowych i systematycznych,, opis działań wyjaśniających przyczyny strat losowych i nie mierzonych. Operator opracowuje sprawozdanie **sprawozdanie eksploatacyjne** (*operating report*) z pracy obiektu z uwzględniające wykorzystania oraz **dokонуje spisu inwentarza z natury** (*Physical inventory taking (PIT)*). **Informacje opracowane przez operatora są weryfikowane w czasie inspekcji.**



Presented to
Krzysztof Rzymkowski
 to commemorate the awarding to the
International
Atomic Energy Agency
 of the
Nobel Peace Prize
 for 2005


 Mohamed ElBaradei
 Director General





ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

Bibliografia

Rzymkowski Krzysztof, Międzynarodowy system zabezpieczeń przed rozprzestrzenianiem broni jądrowej SAFEGUARDS, PTJ. Vol50Z 4.4 2007 4-2007. Warszawa

Rzymkowski Krzysztof, Realizacja postanowień Traktatu o Nerozprzestrzenianiu Broni Jądrowej – weryfikacja materiałów jądrowych, BjiOR 4(94) 2013 Warszawa

Rzymkowski Krzysztof, Rola MAEA w organizacji międzynarodowego systemu zabezpieczeń, BjiOR Nr 2 2016 Warszawa

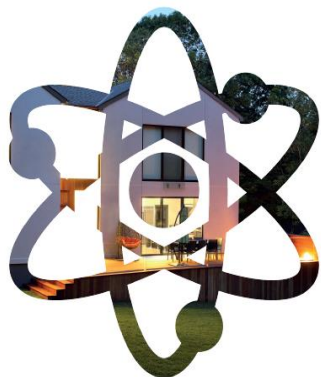
IAEA Safeguards Glossary Edition IAEA Vienna 2002

www.iaea.org/safeguards Basic of IAEA Safeguards

www.iaea.org/safeguards Safeguards in Practice

www.iaea.org/safeguards Safeguards Legal Framework

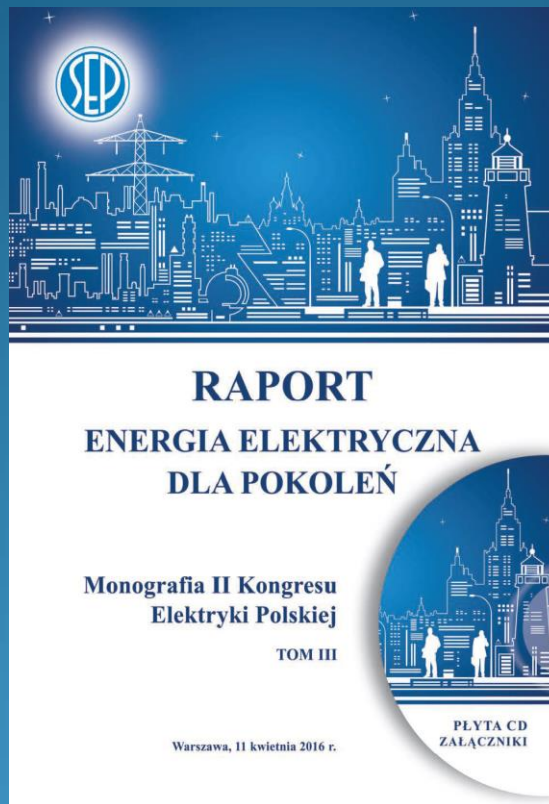
ZAUFAJMY
ENERGETYCE
JĄDROWEJ



ANDRZEJ STRUPCZEWSKI



1 sp. z o.o.



RAPORT ENERGIA ELEKTRYCZNA DLA POKOLEŃ

Monografia II Kongresu
Elektryki Polskiej

TOM III

Warszawa, 11 kwietnia 2016 r.

PEWTA CD
ZAŁĄCZNIKI



NARODOWE CENTRUM
BADAŃ JĄDROWYCH
RAPORT NCBJ SJ Nr: B-27/2015

Analiza i ocena kosztów energii elektrycznej z różnych źródeł energii w Polsce



Dr inż. Andrzej Strupczewski, prof. nadzw. NCBJ
Wiceprezes Stowarzyszenia Ekologów na Rzecz Energii Nuklearnej
Andrzej.Strupczewski@ncbj.gov.pl
Narodowe Centrum Badań Jądrowych

05-400 Świerk-Olwock



SEREN

REALIZACJA ZADAŃ SYSTEMU ZABEZPIECZEŃ

