



Программы ВАО АЭС на современном этапе развития и их влияние на безопасность

Янош Тот, председатель СУ ВАО АЭС-МЦ.

Май 2016, Москва.



Содержание

1. ВАО АЭС
2. Программы ВАО АЭС
3. Современный этап ВАО АЭС
4. Влияние на безопасность

ВАО АЭС – Всемирная Ассоциация Операторов АЭС



- ❑ ВАО АЭС была основана в Москве в 1989

- ❑ ВАО АЭС – **извлеченные уроки** чернобыльской аварии
 - ❑ Обмен опытом и взаимная поддержка
 - ❑ Индивидуальная и коллективная ответственность за безопасность

- ❑ Головной офис находится в Лондоне

- ❑ ВАО АЭС организована по региональному принципу
 - ❑ Московский центр
 - ❑ Атлантический центр
 - ❑ Парижский центр
 - ❑ Токийский центр

Mission



To maximize the safety and reliability of nuclear power plants worldwide by working together to assess, benchmark and improve performance through mutual support, exchange of information, and emulation of best practices.

Достижение совершенства

Эталон деятельности

Совместные усилия



WANO



- ❑ 125 Members
- ❑ 231 NPPs
- ❑ 435 Units
- ❑ 32 Units under construction
- ❑ 157 Units undergoing decommissioning



WANO Moscow Centre



- ❑ **23** Members (1st cat. – 14, 3rd -8. 4th – 1)
- ❑ **13** countries
- ❑ **14** Utilities
- ❑ **25** Npps
- ❑ **58** GWe installed capacity
- ❑ **74 Units in operation**
(57 VVER, 11 RBMK, 2 BN, 4 EGP-6
+ Atomflot: 4 Icebreakers)
- ❑ **15** Units under construction
- ❑ **17** Units undergoing decommissioning





Некоммерческое партнерство по поддержке своих членов в
индивидуальной и коллективной ответственности за
безопасность и надежность АЭС



Международная школа **культуры**
безопасной эксплуатации АЭС

Элитный клуб **высоких стандартов**
безопасности и надежности АЭС

Выводы



- ❑ ВАО АЭС – уникальная международная организация, объединяющая всех участников ядерно-энергетического бизнеса



Программы ВАО АЭС



To support its members WANO offers its members services through four main programmes:

- Operating Experience
- Peer Reviews
- Professional and Technical Development
- Technical Support and Exchange



WANO Criteria



Best world practices (WANO criteria)

IAEA standards

Company (Utility) requirements

Regulator requirements

WANO Principles



Учись на ошибках других!

- Программа «Опыт эксплуатации»

Совершенствуйся на лучших примерах!

- Программа «Партнерские проверки»

- Программа «Профессиональное и техническое развитие»

- Программа «Техническая поддержка и обмен информацией»

WANO programme structures



Operation experience exchange programme:

- SOER
- SER
- Just-In-Time OE Reports
- Requests

Peer reviews programme:

- Full-scope peer review
- Pre-startup peer review
- Corporate peer review
- Follow-up

Programme of technical and professional development:

- Expert workshops and seminars
- Training
- Dissemination of information

Programme of technical support and exchange of technical information

- Technical support Missions
- Performance indicators
- Guidelines and good practices

Operating Experience



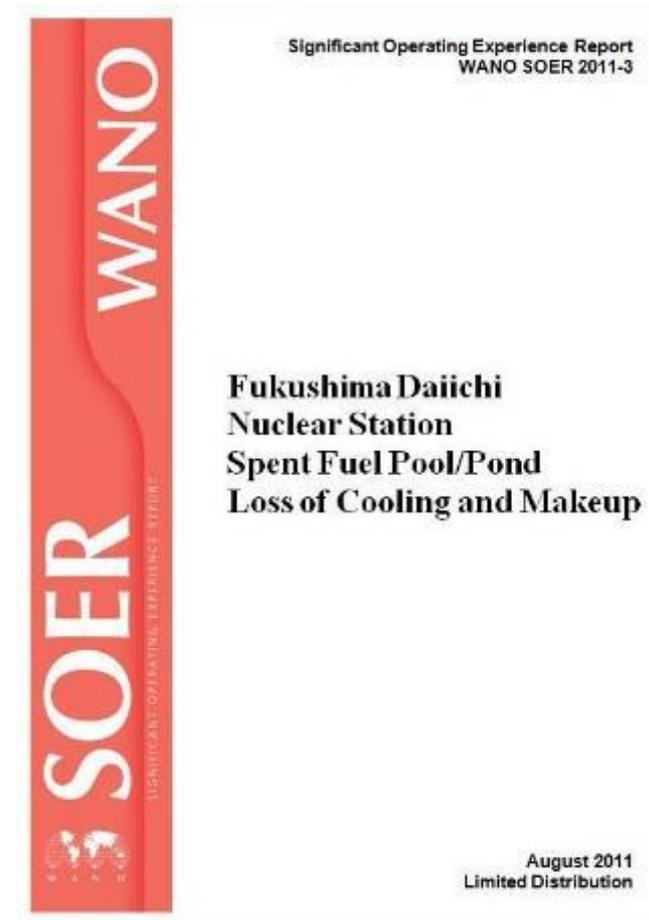
The goals of the OE programme are:

- ❑ To ensure **timely exchange of information** among the WANO members on events at nuclear power plants and provide an analysis of those events
- ❑ To draw attention of WANO members to events in order that they **take preventive measures** at their plants
- ❑ The use of operating experience is a proven method of enhancing operational safety at a nuclear power plant by learning lessons from events

Significant Operating Experience Reports (SOER)



- ❑ SOERs are provided for WANO members to inform them about significant events or trends and give them recommendations for identifying and implementing corrective actions to prevent a recurrence of events.
- ❑ SOER reports contain the following:
 - ❑ Summary
 - ❑ Training materials
 - ❑ Training presentations
 - ❑ Recommendations



WANO Significant Event Reports (SER)



- ❑ The SER reports provide an **analysis of significant events** to identify and share lessons learned from the events.
- ❑ The SER reports contain the following:
 - ❑ Description of the event
 - ❑ Causes of the event
 - ❑ Event analysis
 - ❑ Lessons learned
 - ❑ Actions to prevent a recurrence of events.
- ❑ Training presentation are also provided



WANO Just-In-Time Operating Experience (JIT)



- ❑ JIT pre-job briefings are used by managers in preparing personnel to perform certain tasks which led to errors at other plants
- ❑ Each JIT document contains an analysis of 3 to 4 events
- ❑ Analysis of the causes
- ❑ Questions which give the worker an idea of how the event can be prevented
- ❑ JIT documents are developed specifically for pre-job briefings

JIT ID# Rev 0		Just-In-Time Operating Experience Turbine Valve Testing
September 2008	W A N O	

Errors while performing or restoring from turbine valve testing have caused significant plant transients and a steam release into the turbine building

Events:

Event: [REDACTED] Unit - [REDACTED] - [REDACTED]
Turbine Manual Trip Caused by the Bars of Broken Bars of MCR 'A' - Reference: [MCR T10-06-001](#)
While reactor power reduced to 45% for turbine valve testing in December 2007, an operator inadvertently closed a manual low-pressure turbine stop valve while the reactor was still operating. The closure of this low-pressure turbine stop valve caused a rapid increase in reactor pressure release rate which resulted in the tripping of the reactor pressure release system. Operators recognized the release and manually stopped the turbine. Although a considerable amount of steam was released to the turbine building, no one was injured.

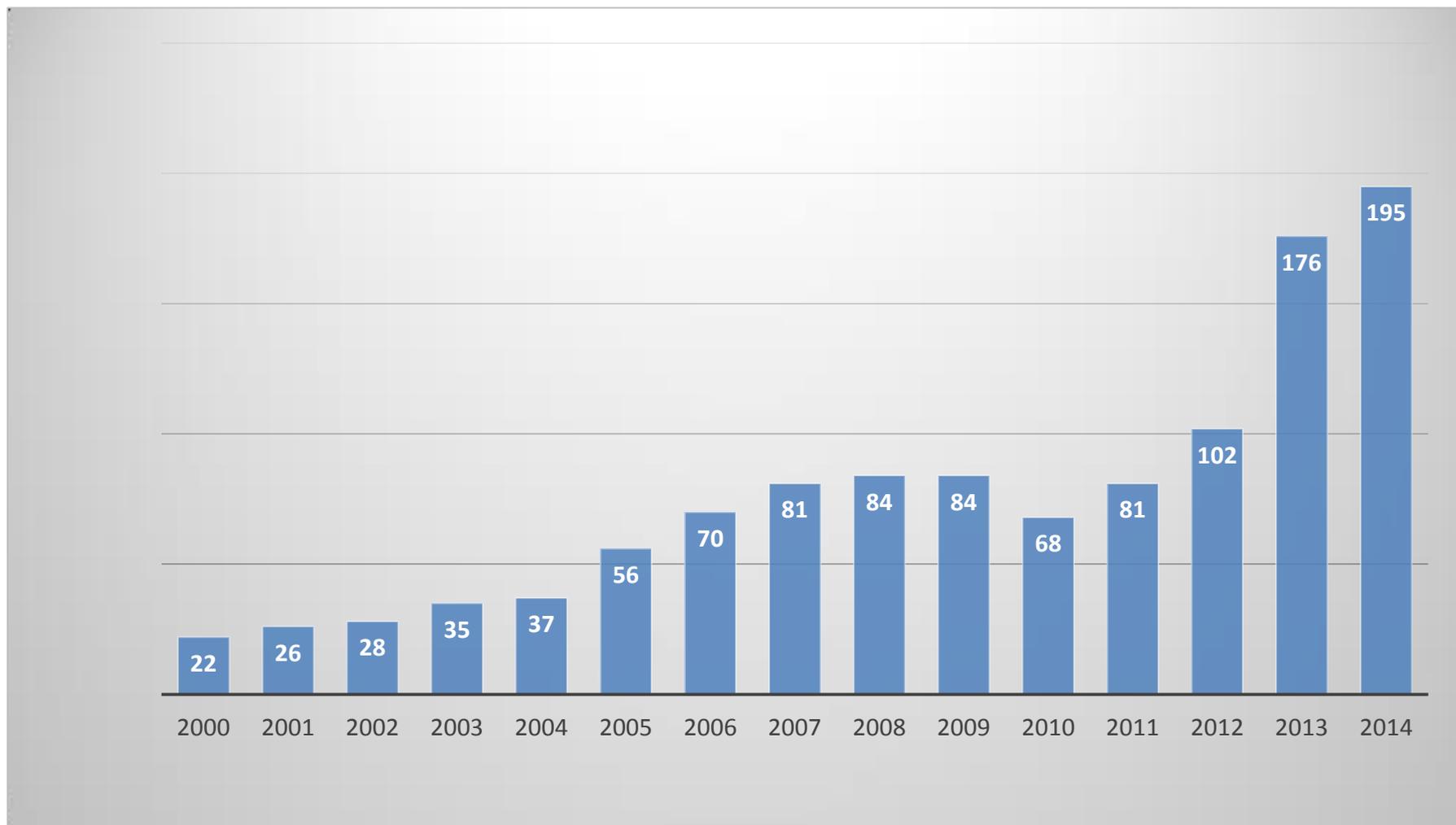
Importance:	<ul style="list-style-type: none">The operator inadvertently closed the wrong switch.
Contributors:	<ul style="list-style-type: none">The test switches were not arranged in a manner that supports error free operation.The test switches were not clearly labelled.The test procedure did not require a sign-off or verification that testing was complete for one valve prior to beginning testing of the next valve.Robust locks or barriers were not used to prevent manipulating the wrong switch.

Event: [REDACTED] Unit - [REDACTED] - [REDACTED]
Manual Trip Caused by Low Power Limit Exceeded Following Return to 100% Power due to Loose Administrative Watchman - Reference: [MCR AT1-06-001](#)
While operating the plant at full power following turbine valve testing in December 2007, operators inappropriately allowed steam turbine load to reduce reactor coolant system cold leg temperature, resulting in an unresponsive alarm. Operators did not perform a thorough post-job brief and used an incorrect parameter (cold leg temperature) to determine the appropriate load turbine load. Adjusting reactor power based on an inappropriate technique resulted in reactor power exceeding allowable levels. Additional monitoring manipulations, including time adjustments, were required to avoid reactor power while allowable levels.

Importance:	<ul style="list-style-type: none">The appropriate reactor power parameters were not identified and questioned prior to the reduction, which resulted in reactor thermal power limits being exceeded.Operators made an inappropriate decision to perform concurrent activities while approaching full power.
Contributors:	<ul style="list-style-type: none">Weak supervisory oversight (including reactivity limiting) in the control room allowed the event to occur.Procedures did not contain a limitation regarding how fast power can be raised when approaching full power.Watchman exited with the preparation and use of reactivity plant.

Event: [REDACTED] Unit - [REDACTED] - [REDACTED]
Reactor Trip After Injection due to Inappropriate Turbine Valve Testing - Reference: [MCR PAR-06-007](#)
Operator error during monitoring flow quantity turbine stop governor, steam and turbine valve testing resulted in a significant plant transient in April 2007. While monitoring the valve position limit set point, the operator erroneously applied a set point below the desired value. This resulted in the turbine governor valve closing closed and a flow turbine load reduction. The turbine load reduction caused steam turbine load pressure to increase until the turbine steam dump valve opened, followed by a rapid pressure decrease. The operator recognized the cause of the transient and

Количество сообщений о событиях ВАО АЭС-МЦ



WANO Peer Review Programme



The goal of a PR is:

To compare the plant's operational performance against the **WANO standards of excellence** through an in-depth, objective review of their operations by an independent international team of experts.

WANO Peer Review Programme



- ❑ Each plant hosts a **full-scale peer review** regularly
- ❑ A **prestart-up peer review** is conducted by a team of WANO members prior to the start-up of the plant to assess its readiness for safe operation
- ❑ **Corporate peer reviews**
- ❑ **Follow – up**

WANO Peer Review Programme



Performance objectives include 4 Areas:

1 – Foundations (Nuclear Professionals; Leadership)

2 – Functional Areas

- Operations
- Maintenance
- Chemistry
- Engineering
- Radiological Protection
- Training

Each peer review team includes at least one expert from each of the other regional centers of WANO

3 – Cross-Functional Areas

4 – Corporate Area



WANO Peer Review Programme



The cross-functional review areas include:

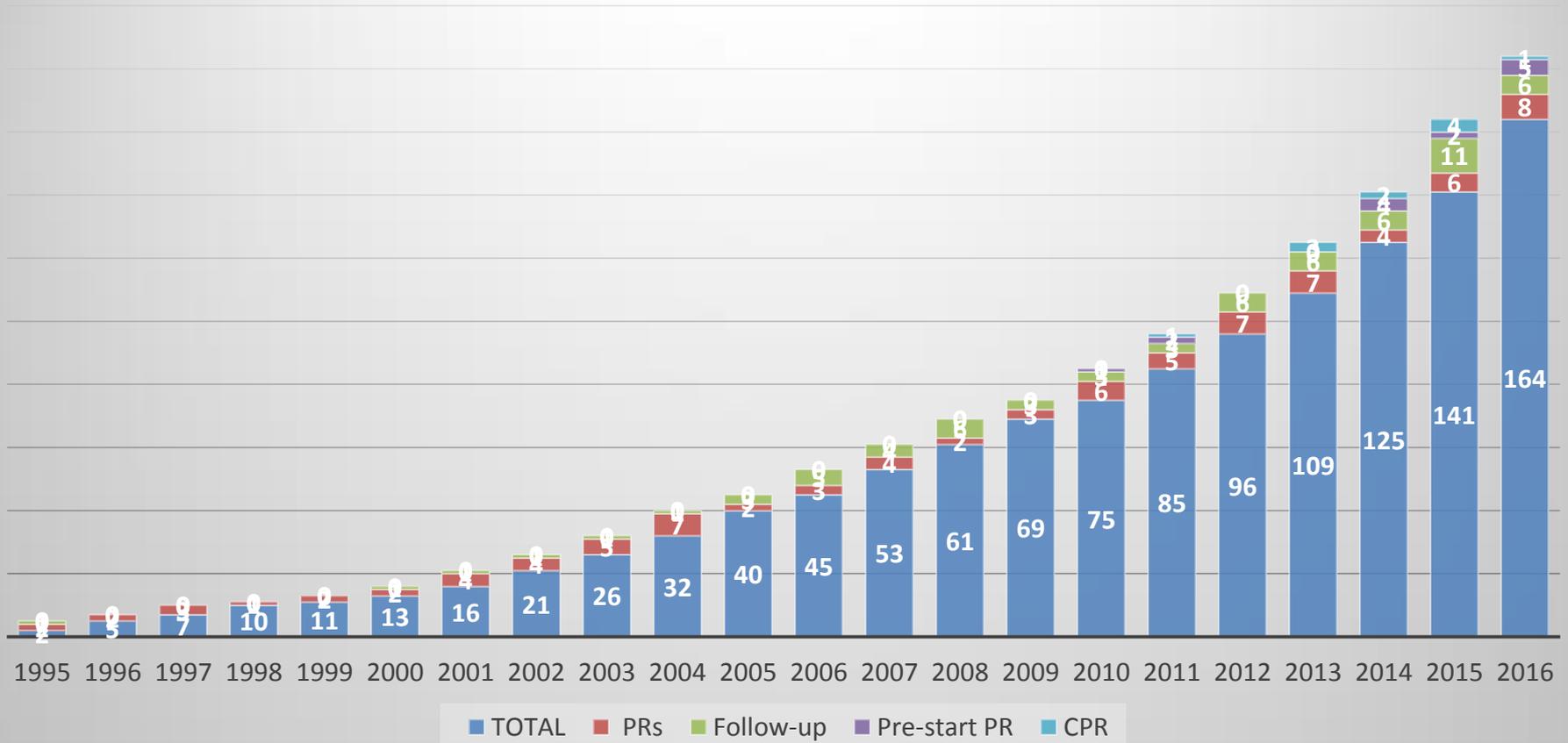
- Operational Focus
- Work Management
- Equipment Reliability
- Configuration Management
- Radiological Safety
- Performance Improvement
- Operating experience
- Organizational Effectiveness
- Fire Protection
- Emergency Preparedness



Партнерские проверки 1995-2016



All Peer Reviews 1995 - 2016

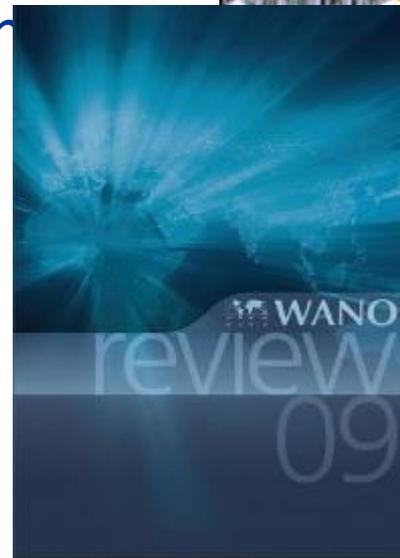
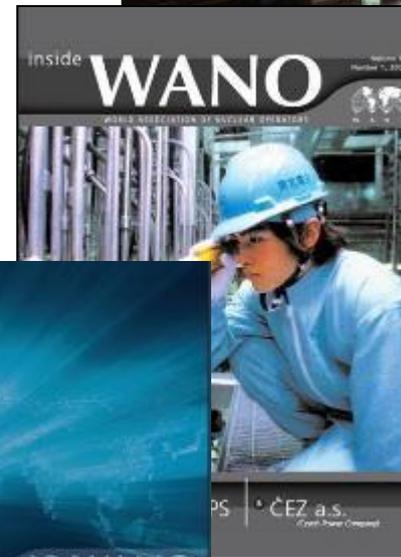


Professional and Technical Development Programme



This programme includes:

- Expert workshops and seminars
- Training
- Dissemination of information



Семинар руководителей команд партнерских проверок



Technical Support and Information Exchange Programme



Three activities are integrated into the Technical Support and Information Exchange Programme

- ❑ Technical Support Missions (TSM)

- ❑ A Technical Support Mission lasts from two days to two weeks.

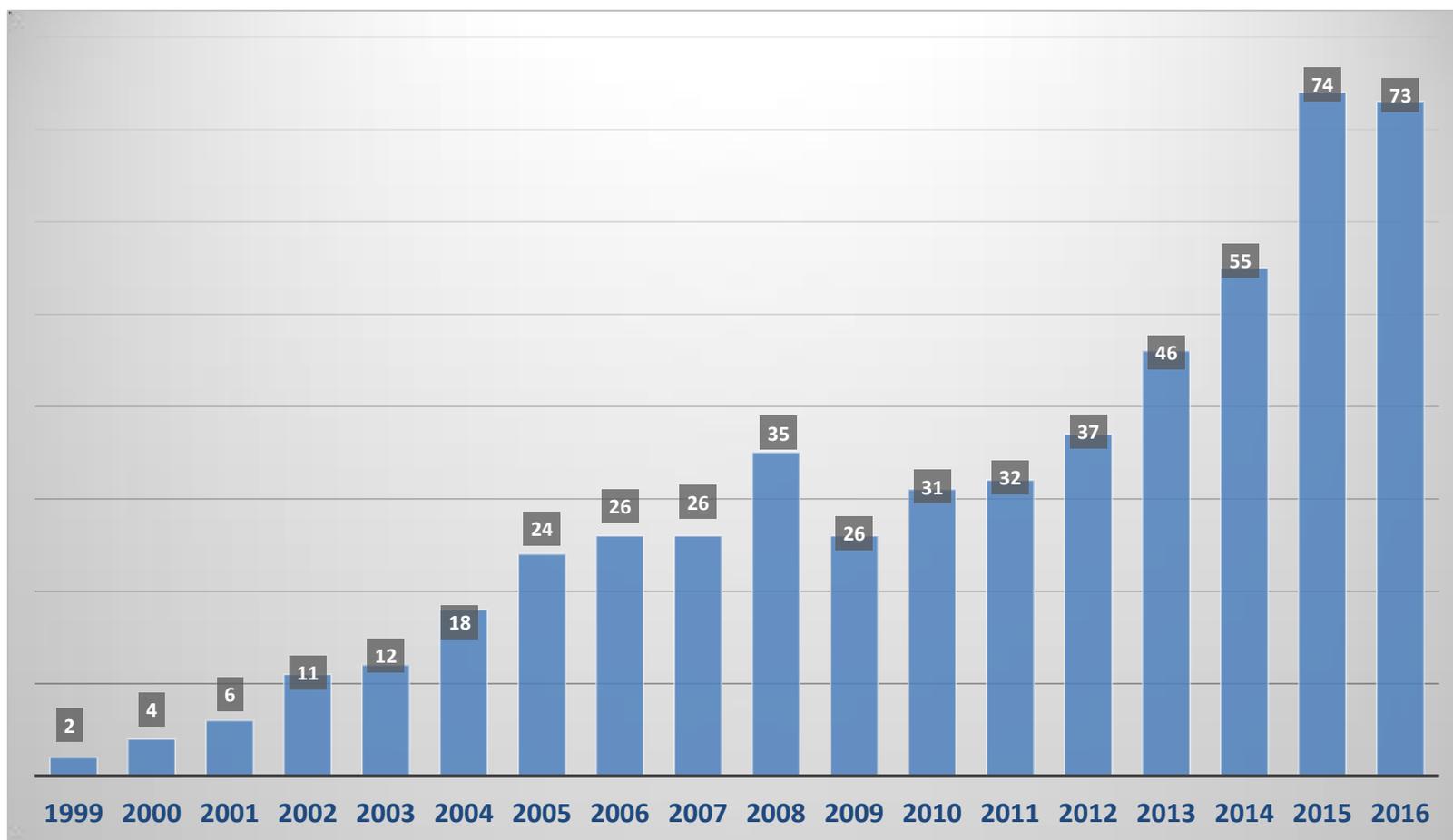
- ❑ Performance Indicators (PI)

- ❑ **WANO Performance Indicators** include 11 reference indicators

- ❑ Guidelines and Good Practices (GL, GP)

Количество МТП МЦ ВАО АЭС

1999 - 2016



Выводы



- Программы ВАО АЭС – эффективный инструмент выявления, обмена и изучения лучших мировых практик безопасной эксплуатации АЭС



Современный этап ВАО АЭС



- ❑ Пост-Фукусимский период – **обновление** ВАО АЭС
- ❑ 12 проектов – **расширение** объема программ ВАО АЭС
- ❑ BGM в Торонто – этап **развития**
- ❑ Компас – инструмент стратегического **планирования**
- ❑ Представительства на площадках – **перенос** активности на АЭС
- ❑ WANO – Единый дом

Пост-фукусимский этап реформирования ВАО АЭС



- ❑ Генеральная Ассамблея ВАО АЭС в Шеньжене 2011 года – начало пост-фукусимского этапа реформирования ВАО АЭС

- ✓ 5 рекомендаций пост-фукусимской Комиссии ВАО АЭС:
 - Расширение объема деятельности ВАО АЭС
 - Создание стратегии реагирования на события в отрасли
 - Повышение уровня доверия к ВАО АЭС
 - Повышение авторитетности и открытости ВАО АЭС
 - Повышение внутренней согласованности

- ✓ Реализация 12 пост-фукусимских проектов ВАО АЭС

PFC Projects



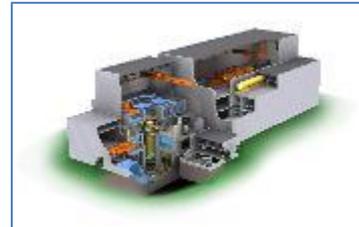
1 Emergency Preparedness



2 Severe Accident Management



3 On Site Fuel Storage



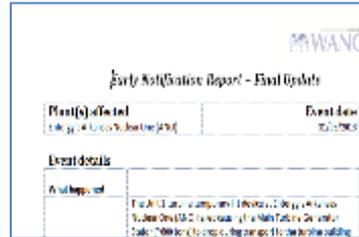
4 Design Safety Fundamentals



5 Peer Review Equivalency



6 Emergency Support Plan



7 Early Event Notifications



8 Visibility & Transparency



9 Internal Assessments



10 Corporate Peer Reviews



11 Peer Review Frequency



12 WANO Assessment



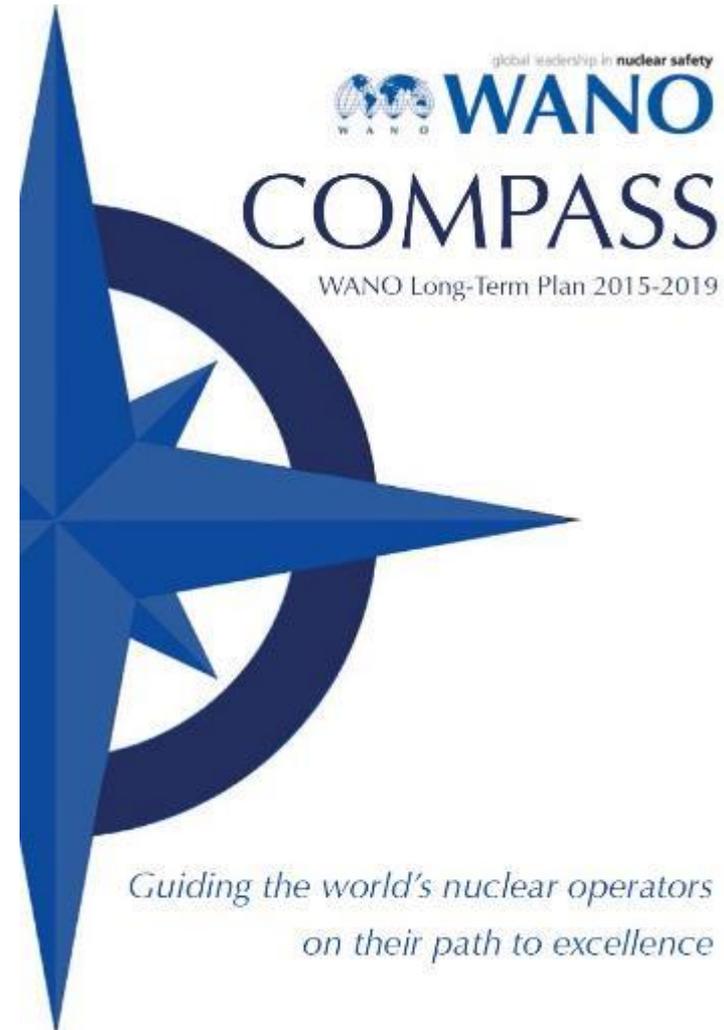
Пост-BGM период

- ❑ **Компас** → Долгосрочный план = Дорожная карта
- ❑ Программы ВАО АЭС – объемы и содержание
- ❑ **WA** → Plant of Focus → Гарм. Проц → Поддержка
- ❑ Новые члены
- ❑ **Young Generation**
- ❑ Трудовые ресурсы, ротация, обучение

Compass Objectives



- ❑ Provide the strategic direction of WANO for the next five years.
- ❑ Align activities within London Office and Regional Centres.
- ❑ Be a communication vehicle for WANO staff, member staff and our external visibility.



OUR PLAN

1 Continue to support and set the standards of high performance of the world's existing fleet.

2 Build and maintain a highly-trained, professional workforce in WANO.

3 Forge a stronger WANO through consistent, credible products and programmes, including providing nuclear leadership training for our members.

4 Instil superior standards among new industry entrants and maintain them for plants approaching end-of-life, life extensions and decommissioning.



BUSINESS PLANS

ATLANTA

LONDON

MOSCOW

PARIS

TOKYO



W

A

N

O

ВАО АЭС – Единый дом



- Сотрудничество Региональных центров
- Взаимодействие РЦ и LO
- Стандартизация и обмен
- «Активное членство» в ВАО АЭС
- Адаптация ВАО АЭС к современным условиям

Выводы



□ ВАО АЭС на современном этапе развития – это единый дом

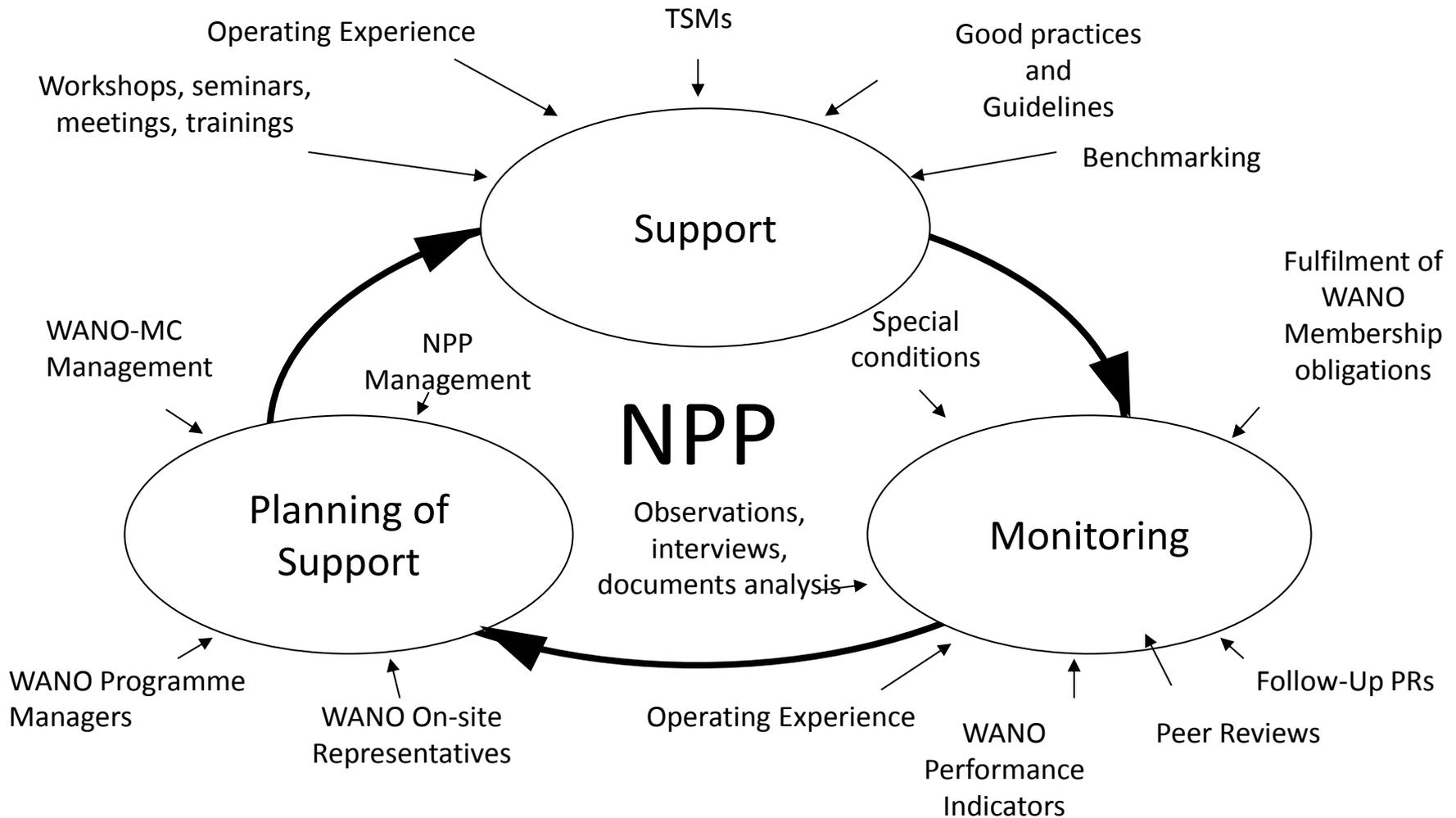


Влияние на безопасность



- Процесс непрерывного и дискретного повышения безопасности
- Процесс оценки, фокуса и поддержки АЭС по безопасности
- Процесс переноса деятельности ВАО АЭС на площадки АЭС
- Региональный Кризисный Центр
- Проектно-ориентированные ПП
- Показатели Работы

Процесс непрерывного и дискретного повышения безопасности





WPG08 «Руководство по оценке ВАО АЭС»:

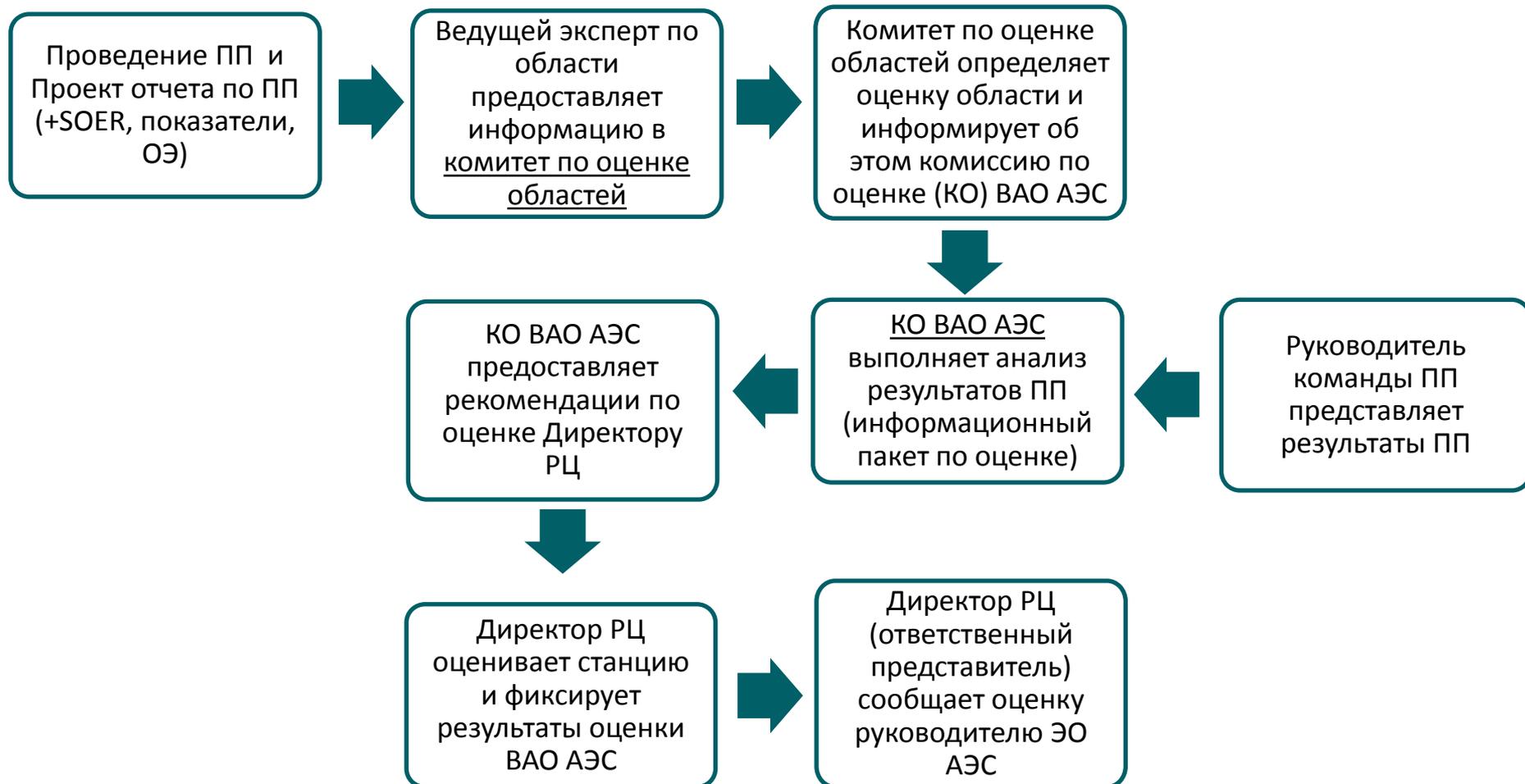
- ❑ Оценка ВАО АЭС – общая оценка производственной деятельности станции, проводимая непосредственно после партнерской проверки; при оценке рассматриваются результаты партнерской проверки, эксплуатационные события и производственные показатели работы станции с момента проведения последней партнерской проверки, а также состояние выполнения рекомендаций, содержащихся в Сообщениях ВАО АЭС о важном опыте эксплуатации (SOER).

Исходные данные для выполнения оценки ВАО АЭС



- Заключительный отчет о ПП АЭС – основной источник информации
- Результаты выполнения рекомендаций SOER – обычно отражают выводы ПП
- Производственные показатели АЭС за оцениваемый период
- Анализ стационарных событий за оцениваемый период
- Результаты оценки по каждой области производственной деятельности (функциональные и общепроизводственные области)

Процесс Оценки ВАО АЭС



Сообщение результатов оценки ВАО АЭС



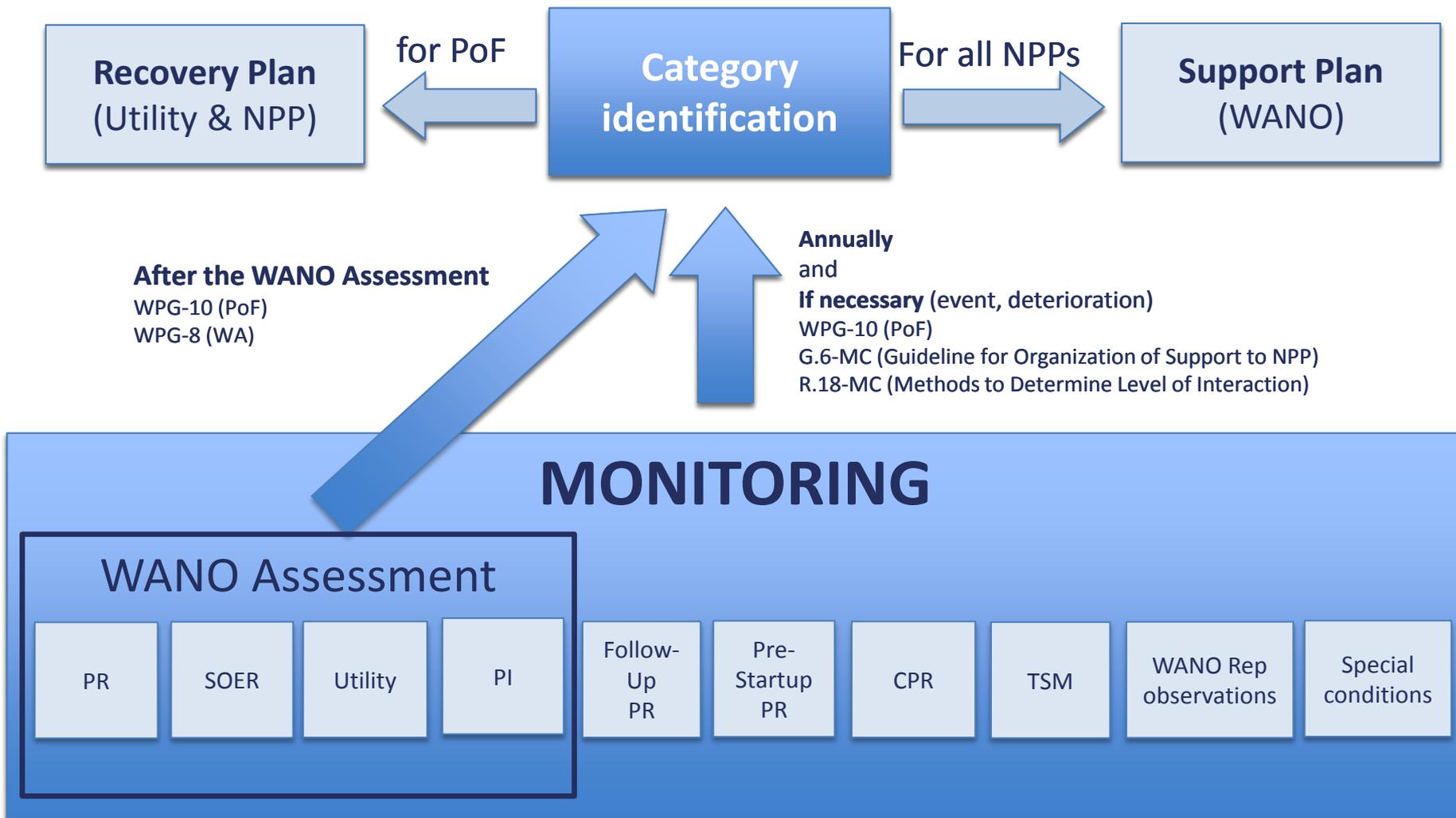
- ❑ Результаты оценки сообщаются в закрытом порядке руководителю ЭО Ответственным представителем руководства РЦ ВАО АЭС на заключительном совещании после ПП
- ❑ Распределение оценок по региону представляется региональному СУ на закрытом заседании
- ❑ Распределение оценок по всем регионам представляется СУ ВАО АЭС на закрытых заседаниях
- ❑ Во время каждой ГА, начиная с 2015 года, распределение всех оценок ВАО АЭС будет представляться руководителям компаний отрасли на закрытых заседаниях

- ❑ Результаты оценок строго секретны
НЕ ПОДЛЕЖАТ ПУБЛИЧНОМУ РАСПРОСТРАНЕНИЮ

- ❑ Перечень персонала ВАО АЭС, имеющего доступ к результатами оценок ВАО АЭС, ограничен



Процесс определения фокуса и поддержки АЭС



Процесс переноса деятельности ВАО АЭС на площадки АЭС. OSR.



Establishment – **2012**.

2013÷2015 – development and full-scope operation.

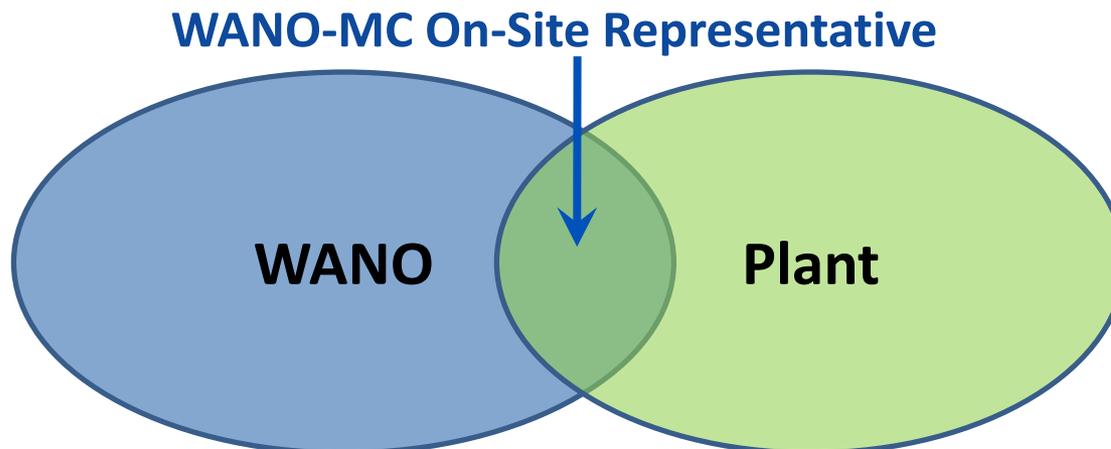
Assessment of WANO-MC – **positive practice**.

Mission of WANO-MC On-Site Representatives



Make WANO more demanded, efficient and visible in assisting its' Members in their efforts to maximise the safety and reliability of nuclear power plants by relocation of WANO missions and support activities to NPP sites

- **Prompt and targeted interaction** – work on sites, on areas of concern
- **Join efforts** – joint activities
- **Monitoring and support** – analysis of performance, planning and organization of support, monitoring of progress, targeted observations, communication to plant management



Objectives of WANO-MC On-Site Representatives



- 1. Monitoring and organization of support to NPPs**
- 2. Participation in WANO Programmes**
- 3. Professional / Career development**
- 4. WANO Development**
- 5. Individual and collective responsibility for WANO goals**

Regional Crisis Center



- 8 emergency drills and exercises
- 24 messages on plant safety significant events
- 1 RCC working group meeting
- 1 training course for RCC personnel
- RCC formats update

Проектно-информированные ПП



- ❑ Проект был введен в действие после Совета управляющих 2011 года в ответ на рекомендации пост-фукусимского плана действий ВАО АЭС.

- ❑ Цель проекта - повышение уровня проведения партнерских проверок за счет внедрения рекомендаций по расширению деятельности ВАО для включения в неё некоторых аспектов проекта АЭС.

- ❑ Предложения по реализации рекомендаций были предложены на согласование Совета управляющих в Торонто (Октябрь 2015)

Design-Project



- Методология разработана
- Инструментарий разработан и опробован
- Подготовка и проведение пилотных проверок - прогресс в соответствии с планом.
- Планирование на 2016-2017 год

Этапы проектно-информированной проверки



Подготовительная фаза
1. подготовка пакета предварительной информации;
2. согласование на площадке (DIS, PSAS, SAFE)

Обучение и ознакомление экспертов ПП

Проведение партнерской проверки, согласование результатов

После завершения проверки документируется заключение о состоянии фундаментальных функций безопасности, подтвержденное в ходе проверки

Показатели работы / Состояние эксплуатационной безопасности



- Общие по АЭС (членам ВАО АЭС-МЦ)

- По областям производственной деятельности

- Показатели ВАО АЭС
 - Index – 1

 - Целевые – 4

 - Общие – 12

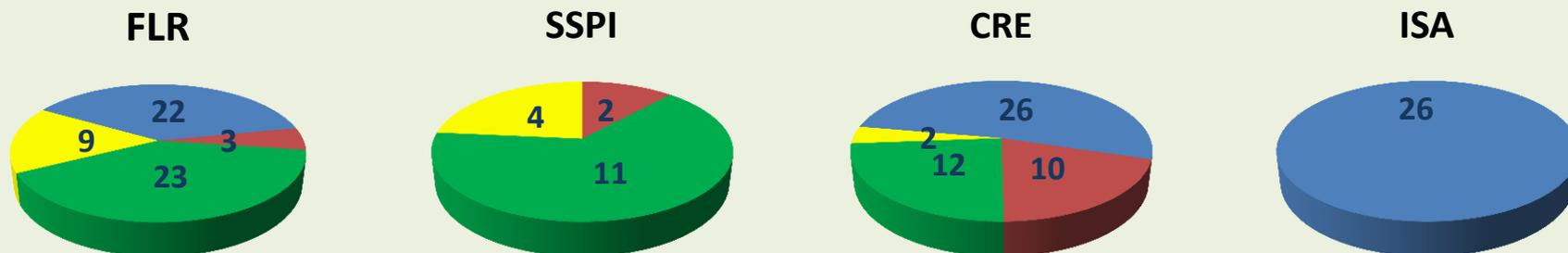
- Аналитический «отчёт – оценка»

WANO-MC Individual Target-related Performance



Moscow Center			
Key Indicator	# of units with qualified results	Individual Target-related Performance	
		# of units achieving individual target	% of regional center units achieving individual target
CRE (Collective Radiation Exposure)	68	58	85,3%
FLR (Forced Loss Rate)	69	66	95,7%
ISA (Industrial Safety Accident Rate)	24	24	100%
SSPI (Safety System Performance Indicator)	160	158	98,8%

Number of Units not meeting Individual Target per Regional Center

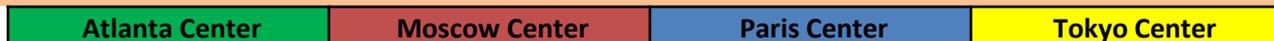


Total Units: 57

Total Unit/Station Systems : 17

Total Units: 50

Total Stations: 26

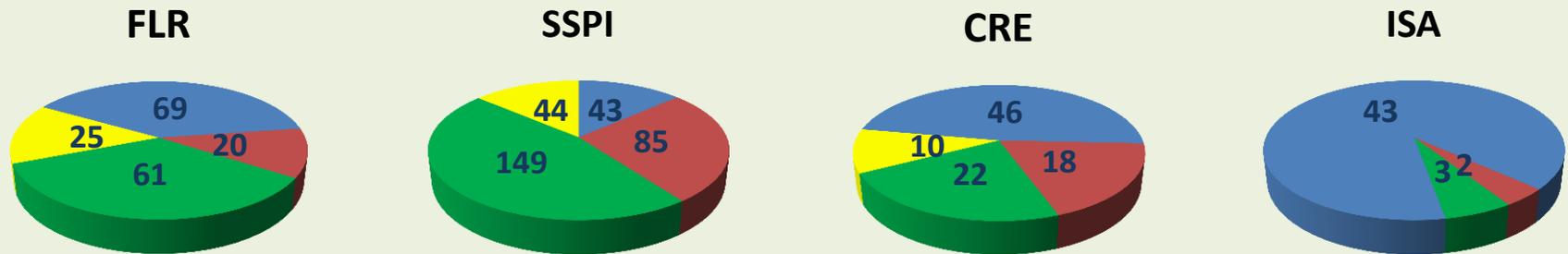


WANO-MC Industry Target-related Performance



Moscow Center					
Key Indicator	# of units with qualified results	Industry Target-related Performance			
		# of units achieving industry worst quartile target	% of regional center units achieving industry worst quartile target	# of units/station systems achieving improvement	% of units/station systems achieving improvement
CRE (Collective Radiation Exposure)	68	50	73,5%		
FLR (Forced Loss Rate)	69	49	71,0%		
ISA (Industrial Safety Accident Rate)	24	22	91,7%		
SSPI (Safety System Performance Indicator)	160			75	46,9%

Number of Units not meeting Industry Target per Regional Center



Total Units: 175

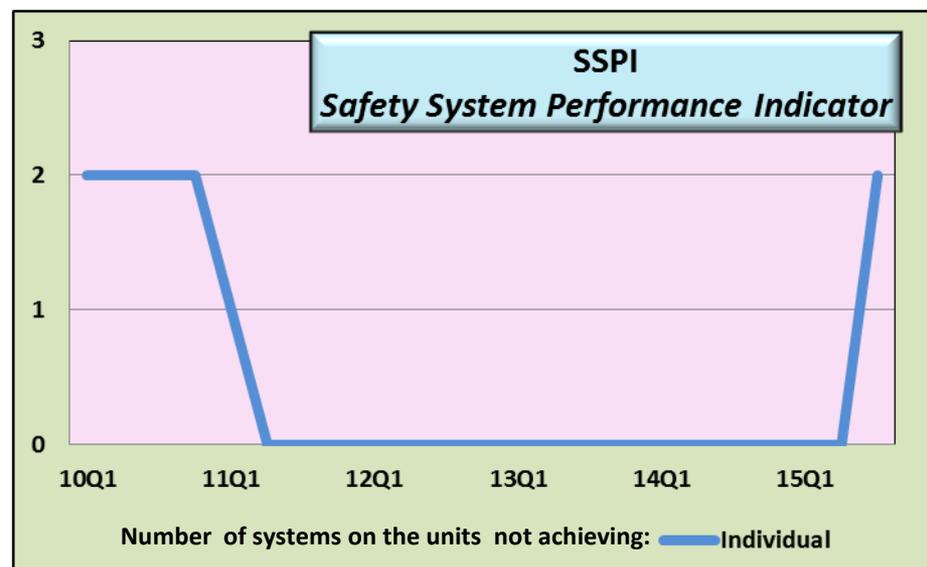
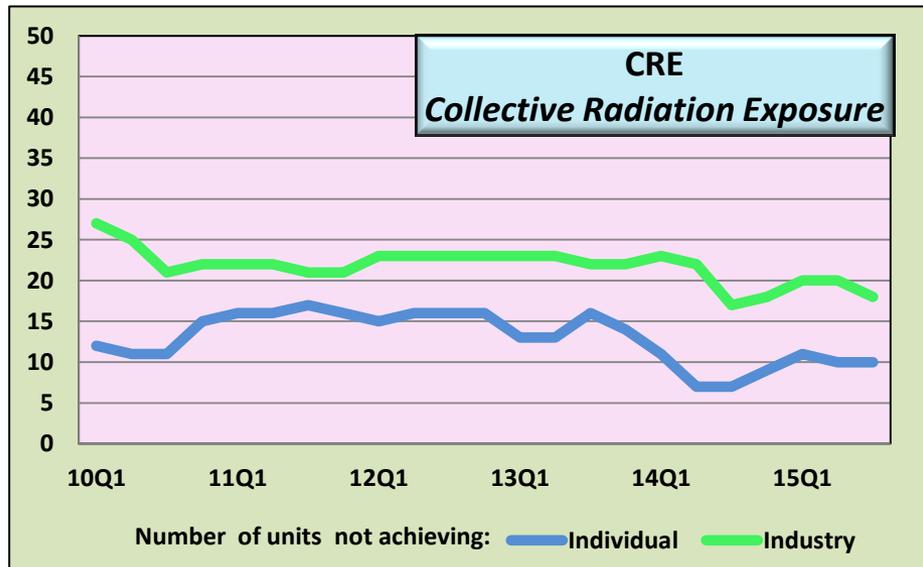
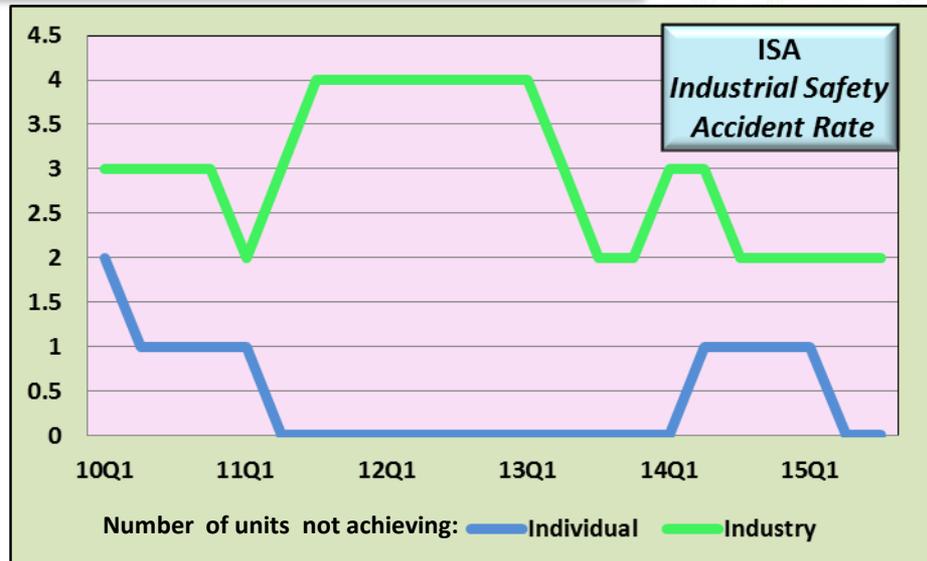
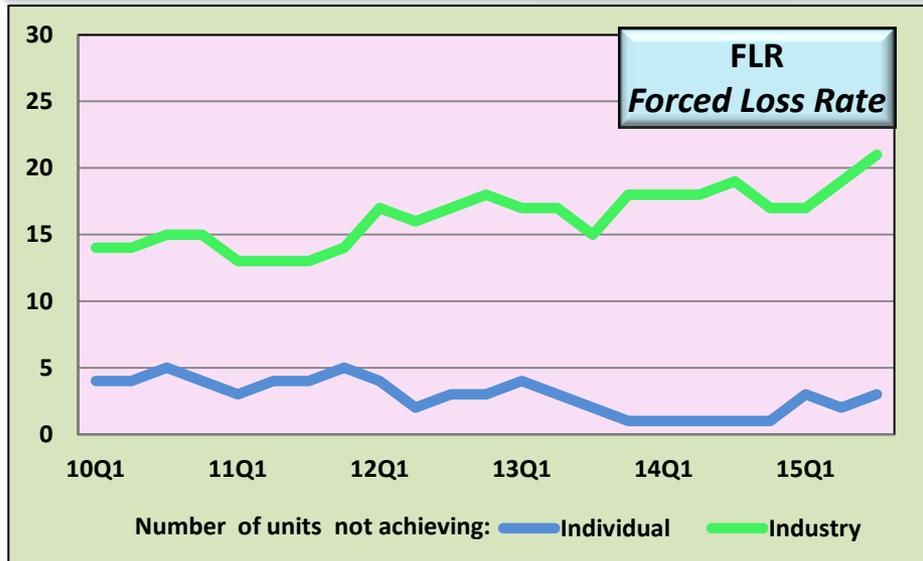
Total Unit/Station Systems : 321

Total Units: 96

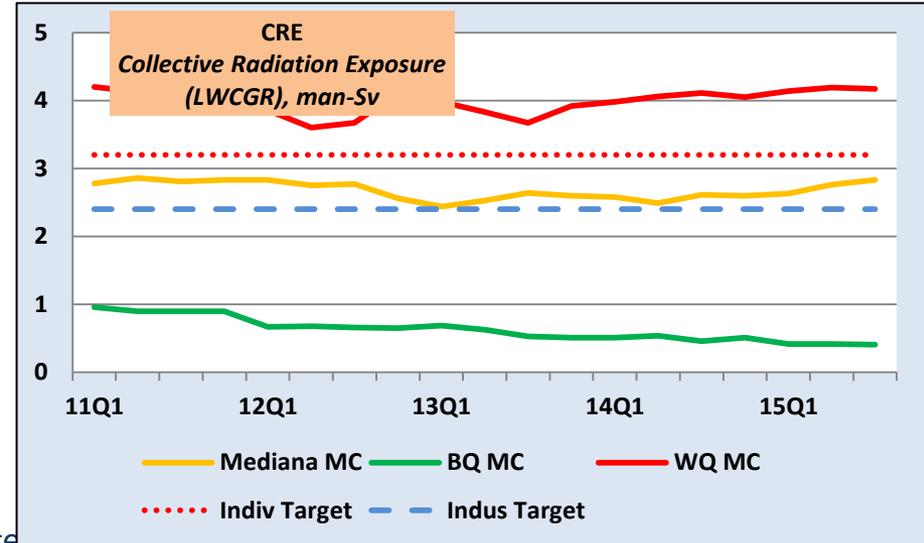
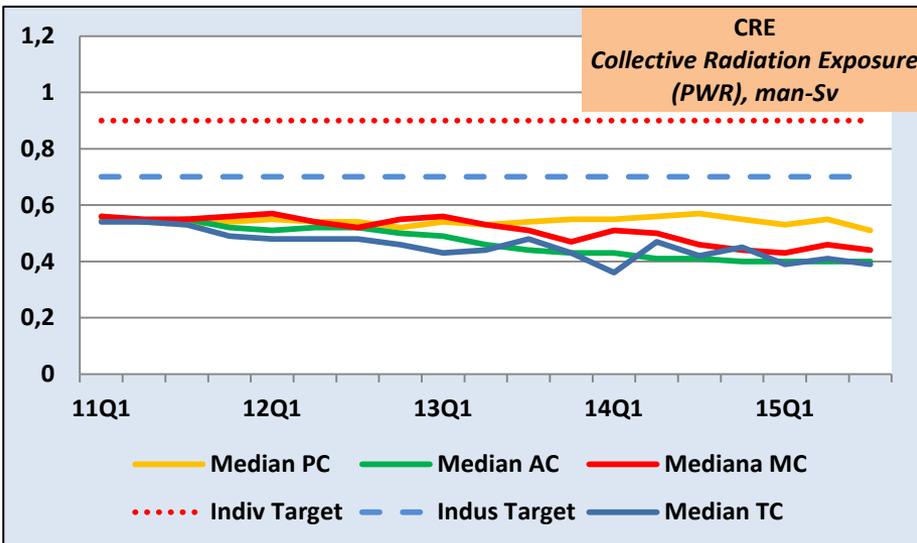
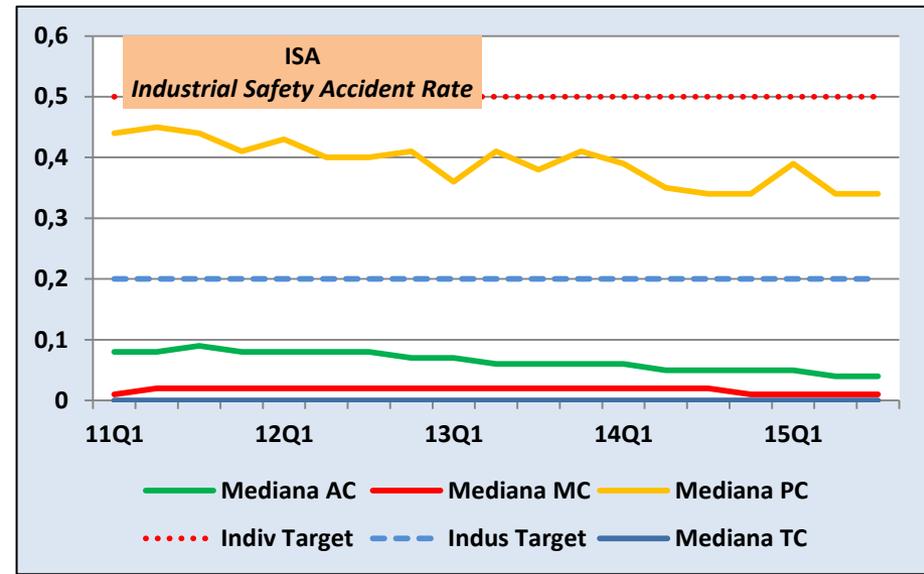
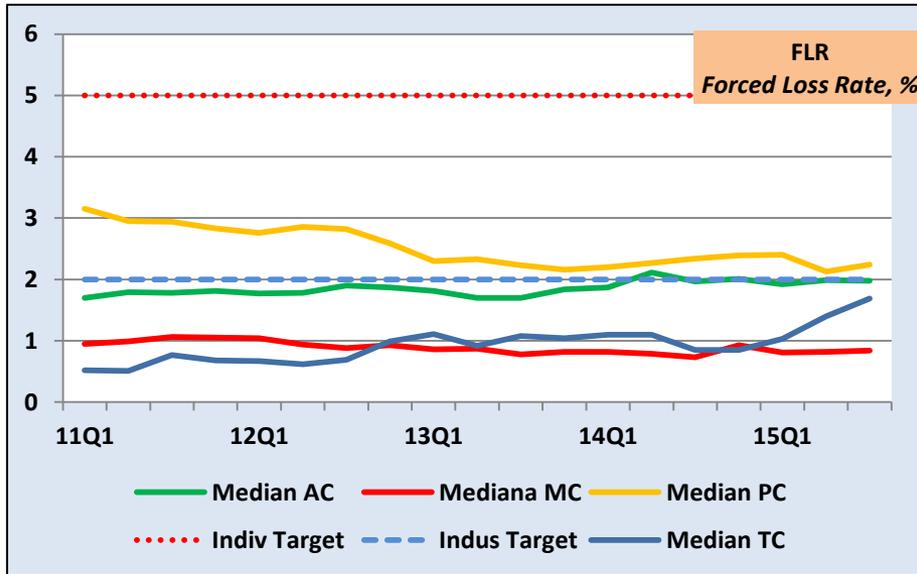
Total Stations: 48



WANO - MC Key Indicators Performance



WANO Key Indicators Performance trends



Выводы



- ❑ Влияние на безопасность – непрерывный процесс совершенствования эксплуатационной безопасности в дискретном и онлайн-режиме посредством реализации программ ВАО АЭС



Заключение



- ❑ Программы ВАО АЭС на современном этапе являются основным инструментом совершенствования эксплуатационной безопасности
- ❑ Расширяется объём и методология поддержки и услуг
 - ❑ Аварийная готовность
 - ❑ Корпоративные ПП
 - ❑ Crew Performance Observation
 - ❑ Региональный Кризисный Центр
 - ❑ Design-Project
 - ❑ И др.
- ❑ Реализуется процесс непрерывного совершенствования эксплуатационной безопасности
- ❑ Эффективность, привлекательность и влияние на безопасность определяются переносом активности деятельности ВАО АЭС на площадки



ВАО АЭС - Московский Центр

Спасибо за внимание!