

**ТЕМАТИЧНА ПАРТНЬОРСКА ПРОВЕРКА
ОЦЕНКА УПРАВЛЕНИЕТО НА СТАРЕЕНЕ НА АЕЦ**

**АКТУАЛИЗИРАН
НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ
НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**Агенция за ядрено регулиране
Февруари 2024 г.**



СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ	3
2. СТАТУС НА ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА АКТУАЛИЗИРАНИЯ НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ (РЕДАКЦИЯ ФЕВРУАРИ 2024 Г.).....	5
3. ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПЛАНИРАНИТЕ ДЕЙСТВИЯ	9

1. ВЪВЕДЕНИЕ

През 2014 г. Съветът на Европейския съюз (ЕС) прие Директива 2014/87/Euratom за изменение на Директивата за ядрена безопасност 2009/71/Euratom, за да включи поуките след аварията в атомната електроцентрала Фукушима Даичи през 2011 г. Признавайки важността на партньорската проверка при непрекъснатото подобряване на ядрената безопасност, преразгледаната директива за ядрена безопасност въведе европейска система за актуална партньорска проверка (TPR), която започва от 2017 г. и е на всеки шест години след това. Целта е да се предостави механизъм на държавите-членки на ЕС да разглеждат теми от стратегическо значение за ядрената безопасност, да обменят опит и да идентифицират възможности за укрепване на ядрената безопасност.

Проведената 30-та среща на Европейската група на регулатори на ядрена безопасност (ENSREG) през юли 2015 г. определи управлението на стареенето на атомните електроцентрали като тема за първата Тематична партньорска проверка (ТПП). Този подбор беше подкрепен от техническа оценка, извършена от Асоциацията на западноевропейските ядрени регулатори (WENRA), като се взе под внимание възрастта на европейските ядрени реактори и значението за безопасността на избраната тема. Техническото задание и техническата спецификация на първата тематична партньорска проверка, както и планът за ангажиране на заинтересованите страни бяха одобрени от ENSREG през януари 2017 г.

В съответствие с техническото задание и техническата спецификация, партньорската проверка се фокусира върху програмите за управление на стареенето (ПУС) на АЕЦ и изследователските реактори (ИР) над 1 MWt. На доброволна основа участващите държави разшириха обхвата на своята национална оценка, за да обхванат и други изследователски реактори. Няколко държави докладваха за специфични аспекти на управлението на стареенето, свързани с дългосрочната експлоатация (ДСЕ) на АЕЦ, въпреки че техническите спецификации не посочват специални изисквания за ДСЕ. В допълнение към прегледа на програмната част на управлението на стареенето, процесът на партньорска проверка разгледа прилагането на Програми за управление на стареенето (ПУС) към избраните конструкции, системи и компоненти (КСК) в четири тематични области, а именно: електрически кабели, скрити тръбопроводи, корпуси на реакторите или еквивалентни конструкции и бетонни херметични конструкции.

В Република България е в експлоатация атомната електроцентрала „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, с работещи два блока с реактори ВВЕР-1000, модел В-320, разположени в херметична защитна железобетонна конструкция (containment). Блоковете са въведени в експлоатация съответно през 1987 г. и 1991 г. Проектният им експлоатационен срок изтече, съответно на блок 5 през 2017 г., а на блок 6 през 2021 г. След извършени обследване, анализи и изпълнени мерки, включени в програмите по продължаване срока на експлоатация, съответно през ноември 2017 г. и октомври 2019 г. лицензиите за експлоатация на блоковете са подновени за срок от 10 години.

Целта на първата Тематична партньорска проверка беше да се оцени до каква степен програмите за управление на стареенето в участващите страни отговарят на международно приетите изисквания за управление на стареенето, по-специално

референтните нива за безопасност WENRA и стандартите за безопасност на МААЕ. Освен това се даде възможност на държавите участнички да извършат преглед на своите резерви за управление на стареенето, да установят добрите практики, както и областите за подобрене и да обменят опит и да установят общите проблеми, които стоят пред тях.

ТШП предостави отворена и прозрачна рамка, в която участващите страни да разработят последващи мерки във връзка с областите за подобрене.

Тематичната партньорска проверка оцени националните доклади и посочените в тях добри практики и области за подобрене. В публикуваните от ENSREG „Отчет от тематичната партньорска проверка“ и „Специфични констатации за страните, разпределени по държави-участнички (констатации, специфични за всяка държава)“ са включени конкретни констатации, разпределени като очаквано ниво на изпълнение, области за подобрене и добри практики.

В рамките на изпълнение на своите задължения Република България разгледа с необходимото внимание всички общи констатации и отправените към страната специфични констатации.

Настоящият Актуализиран Национален план за действие (АНПД) по управление на процеса на стареене е разработен в контекста на изпълнение на задълженията на Република България като член на Европейския съюз във връзка с поетите отговорности като държава, експлоатираща атомна електроцентрала и включва статуса на мерките към м. февруари 2024 г.

2. СТАТУС НА ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА АКТУАЛИЗИРАНИЯ НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ (РЕДАКЦИЯ ФЕВРУАРИ 2024 Г.)

Настоящата актуализация на Националния план за действие отразява статуса на изпълнение на мерките към февруари 2024 година, както и информация за напредъка на страната и е основа за бъдеща оценка на дейностите по поетите задължения по управление на стареенето на КСК в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

В актуализирания национален план на действие (редакция февруари 2024 г.) са включени общо 8 мерки от които:

- Изпълнени – 6 мерки (75 %);
- В процес на изпълнение – 2 мерки (25 %).

Статусът на мерките е както следва:

Мярка № 1: Да се оптимизира обхватът на инспекционната програма на АЯР по отношение на тип КСК и периодичността на инспекциите

В обхвата на дългосрочната инспекционна програма е добавена нова инспекционна област „Управление на стареенето“, която включва контрол на програмите за управление на стареенето, контрол на КСК от системите, важни за безопасността, разделени на топлемеханично оборудване, компоненти от електрическо оборудване, системи за контрол и управление и строителни конструкции. В отделни подобласти са включени и определяне на обхвата на КСК, обект на управление на стареенето, контрол на дейностите по управление на стареенето, анализ и оценка на актуалното състояние на КСК, коригиращи мерки при установяване на несъответствия, отчетни документи, оценка на ефективността на отделните компонентно ориентирани програми и на процеса на управление на стареенето.

Процесът на управление на стареенето се контролира и при оценката на инспекционните области и подобласти техническо обслужване и ремонт, надзор, оперативна експлоатация, контрол на водохимичния режим, квалификация на оборудването, безразрушителен контрол на метала.

Определени са необходимите ресурси, като продължителност на инспекциите периодичност и необходимият за провеждането им брой инспектори.

Мярка № 2: Преглед и актуализиране на списъка на конструкциите и компонентите попадащи в обхвата на системата по управление на стареенето, в съответствие с изисквания породени от издаването на ново ръководство на МААЕ Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-48, IAEA, Vienna (2018)

В АЕЦ „Козлодуй“ е разработена и въведена в действие „Методология за определяне на обхвата на конструкции, системи и компоненти за управление на стареенето“ съобразена с изискванията на националната регулаторна рамка и приложимите ръководства на МААЕ. Методологията е актуализирана в съответствие с изискванията на ръководството по безопасност на МААЕ “Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants”, Specific Safety Guides № SSG-48, IAEA, Vienna, 2018.

Определянето на обхвата на КСК, попадащи в системата по управление на стареенето е изцяло съобразено с критериите заложи в документа на МААЕ SSG-48. Обхватът на КСК, подлежащи на управление на стареенето е разширен, като освен КСК, изпълняващи фундаменталните функции на безопасност (системите за безопасност) и оборудване, свързано с първи контур са включени всички важни за безопасността КСК – системи за безопасност и системи за нормална експлоатация, важни за безопасността, както и всички КСК, предназначени за междинно (временно) безопасно съхранение и манипулиране с отработено ядрено гориво (басейн за отлежаване на касетите и свързани системи).

Във връзка с разширения обхват в Методологията са актуализирани списъците с конструкции и компоненти, подлежащи на управление на стареенето.

Мярка № 3: Кабели ниско напрежение 0,4 kV от системите, важни за безопасността (нисковолтови кабели, разположени в MILD среда) да бъдат обследвани за оценка на остатъчния им ресурс

Кабели ниско напрежение 0,4 kV, разположени в MILD околна среда реално се експлоатират при нормални условия на околната среда, които не се променят в режим на нормална експлоатация и проектни аварии. Тези кабели до момента не са били обследвани за определяне на остатъчния им ресурс. Това са кабели от системи, важни за безопасността и такива, които са свързани с надеждността на производството. Изследваните кабели се отнасят към оборудване, което е необходимо за смекчаване на последиците от авария, но не е подложено на въздействията на аварийната среда и остава достъпно за обслужване след авария.

В изпълнение на мярката е извършена количествена (експертна) оценка на остатъчния ресурс на кабели ниско напрежение на блокове 5 и 6 на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД“. Анализирани са образци от кабелите, работили в централата от 1987 г., образци, подменени при модернизация, както и нови образци. Систематизирани са методите за наблюдение на състоянието, анализира се работата на кабелите и възможностите за удължаване на живота им в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД с фокус върху контролни и силови кабели ниско напрежение. Определеният прогнозен срок на експлоатация на кабели ниско напрежение е от 2044 г. до 2065 г. в зависимост от типа на кабелите.

Мярка № 4: Да се извърши преквалификация на кабели ниско напрежение 0,4 kV, подлежащи на квалификация LOCA, HELB по възможност с използване на оценки за намаляване на неопределеностите

Дейностите по изпълнение на мярката не са стартирани. Текущата квалификация на кабели ниско напрежение 0,4 kV е потвърдена до 2029 г. за блок 5 и до 2033 г. за блок 6. През 2026 г. ще стартират дейности по преквалификация на кабели ниско напрежение 0,4 kV на блок 5, а през 2029 г. на блок 6.

Срокът за изпълнение на мярката е 30.12.2027 г.

Мярка № 5: Да се извърши квалификация на кабелите, необходими за намаляване последиците от аварии, за да се определи тяхната способност да изпълняват функциите си при условията на разширени надпроектни аварийни състояния през целия им очакван жизнен цикъл

В АЕЦ „Козлодуй“ е разработен план за изпълнение на мярката, който включва следните дейности:

- във връзка с моделиране на процесите в херметичната конструкция и извън нея е утвърдено техническо задание на тема: „Квалификация на оборудването за надпроектни

аварийни състояния“ и е стартирана процедура за обществена поръчка за изпълнението му;

- определяне на периода и продължителността за работа (mission time), за които съответното оборудване трябва да бъде оценено за работоспособност в условията на тежки аварии, както и да се определят функциите по безопасност, които то изпълнява;
- извършване на оценка на оборудването предназначено за управление на тежки аварии по отношение на текущият му квалификационен статус – сеизмичен и по околна среда за проектни аварии;
- оценка на квалификационния статус на съществуващото оборудване по сеизмика и за моделираните условия по околна среда за тежка авария;
- квалифициране на оборудването, което е оценено, че не е устойчиво за условията на околната среда за тежка авария, включително чрез укрепване, модернизация, преместване, защитаване (екраниране) и други дейности.

Срокът за изпълнение на мярката е 30.12.2028 г.

Мярка № 6: Реконструкция на проходката на тръбопроводи № 5 и № 8 от система QF техническо водоснабдяване отговорни потребители, така, че да се осигури нужната радиална хлабина от двете страни на тръбата

В изпълнение на мярката са изпълнени следните дейности:

- реконструкция на проходката на напорния тръбопровод № 5 в стената на шахта Ш 657 и осигуряване на радиална хлабина от двете страни на тръбата от 20 мм;
- реконструкция на проходката на напорния тръбопровод № 8 в стената на шахта за дозиметричен контрол на III система на блок 6 и осигуряване на радиална хлабина от двете страни на тръбата от 20 мм.

Мярка № 7: Разкопаване и допълнително обследване на участъците на вкопаните тръбопроводи с регистрираните аномалии от проведената безконтактна магнитометрическа диагностика; Обследване на участъците на тръбопроводи № 5 и № 8, преминаващи чрез проходките, подлежащи на преработване

При изпълнението на проекта за продължаване на срока на експлоатация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ през 2017 г. е извършена безконтактна магнитометрическа диагностика (NCMD) по цялата дължина на вкопаните тръбопроводи от система QF. По резултатите от обследването са дадени препоръки относно разкопаване и допълнително обследване на участъците на вкопаните тръбопроводи с регистрираните аномалии.

Дейностите по разкопаване и допълнително обследване на участъците на тръбопроводите с аномалии са изпълнени съгласно „Програма за обследване на вкопани тръбопроводи за техническа вода от система QF“. Извършена е подмяна на компрометирани участъци, изпълнени са препоръки за осигуряване на работоспособността, ресурсните характеристики и надеждността на подземните магистрални тръбопроводи. С извършения превантивен контрол за установяване на проблемни участъци във вкопаните тръбопроводи и своевременен ремонт е осигурено отстраняване на констатирани дефекти и изпълнението на функциите на безопасност от система техническа вода (QF) по осигуряване на техническа вода за отговорните потребители на блокове 5 и 6.

Мярка № 8: Включване на корозията, предизвикана от борната киселина, като потенциален механизъм за деградация при контакт с външната повърхност на корпуса и капака на реактора в нова редакция на Програмата за управление на стареенето на корпусите на реакторите на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“

Борната киселина е потенциален механизъм на деградация за въглеродни и нисколегирани стомани и зависи от концентрацията на борна киселина. Това би било възможно по време на работа на реакторната инсталация в резултат на теч от фланцевите съединения на щуперите на системата за управление и защита и температурния контрол на реактора, разположени върху горния блок.

С оглед отчитане на този механизъм е издадена нова редакция на Програмата за управление на стареенето на корпусите на реакторите на блокове 5 и 6, в която е включено влиянието на борната киселина като потенциален механизъм на деградация по отношение на външните стени на оборудване от въглеродна стомана (корпус и капак на реактора).

3. ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПЛАНИРАНИТЕ ДЕЙСТВИЯ

№	Инсталация	Тема	Констатация	Планирани действия	Краен срок	Статус
1.	АЯР	Обща ПУС	<u>Точка 2.1.4</u> Отчитайки комплексния характер на дейностите, свързани с управление на стареенето и с цел повишаване ефективността, е необходимо да се преразгледат процесите, на база на които се изготвя дългосрочната инспекционна програма на АЯР.	Да се оптимизира обхватът на инспекционната програма на АЯР по отношение на тип КСК и периодичността на инспекциите.	Декември 2020 г.	Изпълнена
2.	АЕЦ „Козлодуй“	Обща ПУС	<u>Точка 3.1.1</u> Очаквано ниво на изпълнение за ТПП: Област за подобрене Методика за определяне обхвата на КСК, обект на управление на стареенето: Преглежда се обхвата на комплексните ПУС и при необходимост се актуализира в съответствие с новия Стандарти по безопасност на МААЕ, след като бъде публикуван.	Преглед и актуализиране на списъка на конструкциите и компонентите попадащи в обхвата на системата по управление на стареенето, в съответствие с изисквания породени от издаването на ново ръководство на МААЕ Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide, SSG-48.	Декември 2020 г.	Изпълнена
3.	АЕЦ „Козлодуй“	Електрически кабели	<u>Точка 4.1</u> Добра практика от ТПП: Кабелите се подлагат на стареене в реалната заобикаляща среда в	Кабели ниско напрежение 0,4 kV от системите, важни за безопасността (нисковолтови кабели,	Декември 2021 г.	Изпълнена

АКТУАЛИЗИРАН НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ, ФЕВРУАРИ 2024

№	Инсталация	Тема	Констатация	Планирани действия	Краен срок	Статус
			централата и се изпитват за да се оцени състоянието им и да се определи остатъчния ресурс.	разположени в MILD среда) да бъдат обследвани за оценка на остатъчния им ресурс.		
4.	АЕЦ „Козлодуй“	Електрически кабели	<p><u>Точка 4.6 Очаквано ниво на изпълнение за ТПП:</u> отчитане на неопределеностите при първоначалната квалификация по околна среда</p> <p>Оценява се точността на представянето на стресовите фактори, използвани в първоначалната квалификация по околната среда, по отношение на очакваните стресогенни фактори по време на нормална експлоатация и на проектни аварии.</p>	Да се извърши преквалификация на кабели ниско напрежение 0,4 kV, подлежащи на квалификация LOCA, HELB по възможност с използване на оценки за намаляване на неопределеностите.	Декември 2027 г.	<p>Дейността не е стартирана.</p> <p>Текущата квалификация на кабелите е потвърдена до 2029 г. за блок 5 и до 2033 г. за блок 6</p>
5.	АЕЦ „Козлодуй“	Електрически кабели	<p><u>Точка 4.7 Очаквано ниво на изпълнение за ТПП:</u> определяне поведението на кабели при най-силните стресогенни фактори</p> <p>Тестват се кабелите, необходими за намаляване последиците от аварии, за да се определи тяхната способност да изпълняват функциите си при условията на</p>	Да се извърши квалификация на кабелите, необходими за намаляване последиците от аварии, за да се определи тяхната способност да изпълняват функциите си при условията на разширени надпроектни аварийни състояния през целия им	Декември 2028 г.	<p>В процес на изпълнение</p> <p>Разработен е план за изпълнение на мярката (виж т.2 Статус на изпълнение на АНПД)</p>

АКТУАЛИЗИРАН НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ, ФЕВРУАРИ 2024

№	Инсталация	Тема	Констатация	Планирани действия	Краен срок	Статус
			Разширените надпроектни аварийни състояния и през целия им очакван жизнен цикъл.	очакван жизнен цикъл.		
6.	АЕЦ „Козлодуй“	Вкопани тръбопроводи	<p><u>Точка 2.3.1</u> Необходима е реконструкция на проходката на тръбопровод № 5 в стената на шахта Ш 657, така, че да се осигури нужната радиална хлабина от двете страни на тръбата.</p> <p><u>Точка 2.3.1</u> Необходима е реконструкция на проходката на тръбопровод № 8 в стената на шахта за дозиметричен контрол на III система на блок 6, така, че да се осигури нужната радиална хлабина от двете страни на тръбата.</p>	Реконструкция на проходката на тръбопроводи № 5 и № 8 от система QF техническо водоснабдяване отговорни потребители.	Декември 2020 г.	Изпълнена
7.	АЕЦ „Козлодуй“	Вкопани тръбопроводи	<p><u>Точка 2.3.2</u> Изпълнение на препоръките за осигуряване на работоспособността, ресурсните характеристики и надеждността на подземните магистрални тръбопроводи, съгласно Заключение за техническото състояние и остатъчния ресурс на подземни магистрални тръбопроводи QF на блокове 5 и</p>	<p>1. Разкопаване и допълнително обследване на участъците на вкопаните тръбопроводи с регистрираните аномалии от проведената безконтактна магнитометрическа диагностика.</p> <p>2. Обследване на участъците на тръбопроводи № 5 и № 8,</p>	Декември 2020 г.	Изпълнена

АКТУАЛИЗИРАН НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ, ФЕВРУАРИ 2024

№	Инсталация	Тема	Констатация	Планирани действия	Краен срок	Статус
			6 на АЕЦ „Козлодуй“.	преминаващи чрез проходките, подлежащи на преработване.		
8.	АЕЦ „Козлодуй“	Корпус на реактора	<u>Точка 3.3.3</u> В програмата за управление на стареене не е включена корозия, предизвикана от борната киселина, като потенциален механизъм за деградация при контакт с външната повърхност на корпуса и капака на реактора.	Включване на корозията, предизвикана от борната киселина, като потенциален механизъм за деградация при контакт с външната повърхност на корпуса и капака на реактора в нова редакция на Програмата за управление на стареенето на корпусите на реакторите на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“.	Декември 2019 г.	Изпълнена