

# ПЪРВА АТОМНА

Периодично издание на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

Брой 4 • Юли-Август 2020



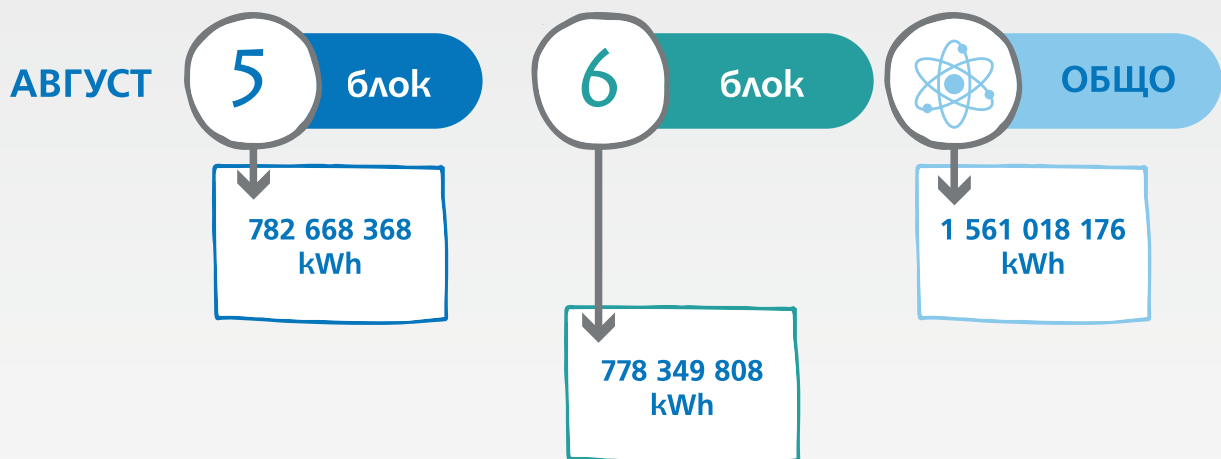
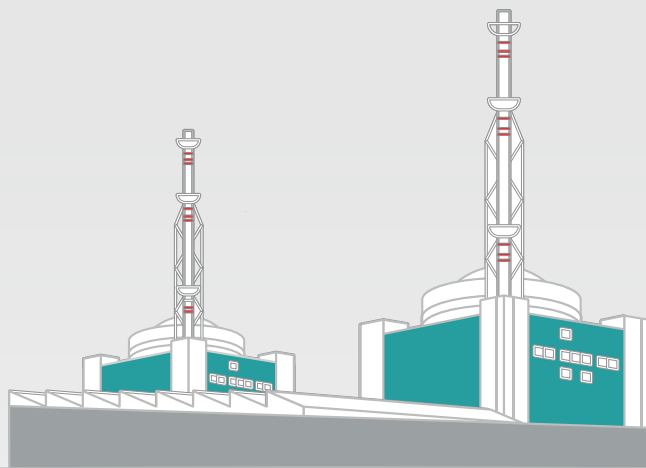
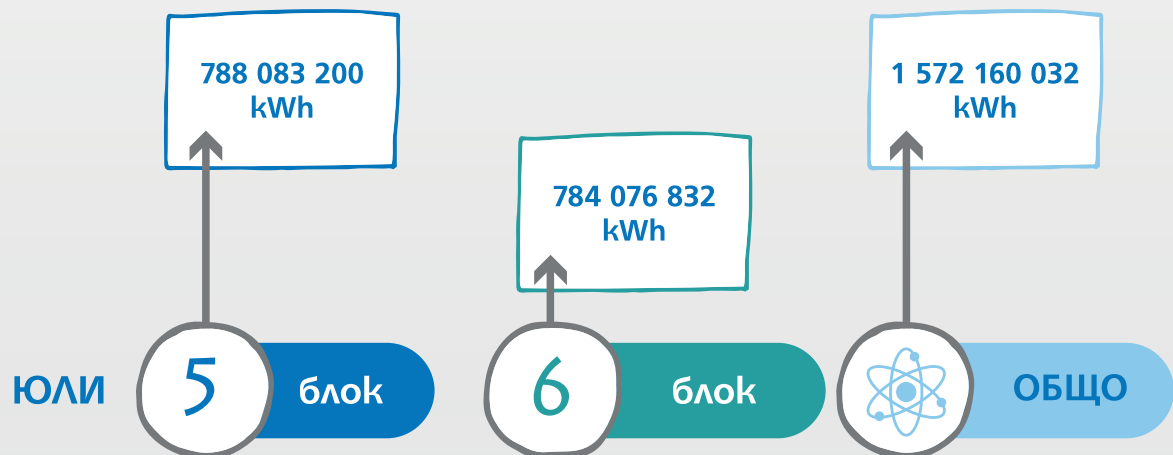
## ТЕМА НА БРОЯ

ПЪЛНОМАЩАБНИЯТ  
СИМУЛАТОР В АЕЦ –  
ГАРАНЦИЯ ЗА ОТЛИЧНО  
ОБУЧЕНИЕ НА ОПЕРАТОРИТЕ

## АКЦЕНТ

СТАЖАНТСКАТА ПРОГРАМА  
НА АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“ 2020 –  
В ПОДКРЕПА НА БЪДЕЩИТЕ  
СПЕЦИАЛИСТИ

## ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ ПО БЛОКОВЕ



## СЪДЪРЖАНИЕ

### 02 ТЕМА НА БРОЯ

Пълномощният симулатор в АЕЦ –  
гаранция за отлично обучение на операторите

### 08 ЛИЦАТА НА АЕЦ

Да работиш за усъвършенстването на  
професионалните умения на ядрените оператори,  
е цяло предизвикателство

### 10 АКЦЕНТИ

Стажантската програма на АЕЦ „Козлодуй“ 2020 г. –  
в подкрепа на бъдещите специалисти

Развитието на топлопреносната мрежа –  
непрекъснат процес на разширяване и модернизации

### 15 ХРОНИКА

35 години стабилна и надеждна експлоатация  
на турбинно оборудване

Акция по кръводаряване – благороден жест  
към хората в нужда

### 18 ПАРТНЬОРСТВО

Техническа среща по въпросите на  
управление на ядрените знания

### 19 КУЛТУРА

По пътя към високото изкуство

### 19 СПОРТ

Две първи места за отбора по морски петобой

### 20 ЛЮБОПИТНО

Първи енергоблок на АЕЦ „Барака“ в  
Обединените арабски емирства бе свързан към  
електроенергийната мрежа на страната



## ПЪЛНОМАЩАБНИЯТ СИМУЛАТОР В АЕЦ – ГАРАНЦИЯ ЗА ОТЛИЧНО ОБУЧЕНИЕ НА ОПЕРАТОРИТЕ

Милко Камбуров, началник на отдел „Симулатор“  
в управление „Учебно-тренировъчен център“ на АЕЦ „Козлодуй“,  
пред сп. „Първа атомна“

*Инж. Милко Камбуров завършва магистърска степен по специалността „Топло- и ядрена енергетика“ в Технически университет – София. Започва работа в Атомната електроцентрала през 1986 година в Оперативно звено и заема последователно всички оперативни длъжности. В продължение на 13 години е главен технолог „Организация на експлоатационната дейност“. В дирекция „Безопасност и качество“ е началник-отдел „Ядрена безопасност“, след което е началник-отдел „Обучение“ в Учебно-тренировъчен център (УТЦ). От 2018 година е ръководител-сектор „Симулаторно обучение“, а от месец май тази година е началник-отдел „Симулатор“ към дирекция „Персонал и Учебно-тренировъчен център“.*



**Г-н Камбуров, навършват се 20 години от изграждането на пълномащабния симулатор в УТЦ на АЕЦ „Козлодуй“? Каква е историята за неговото създаване?**

Договорът за изграждането на пълномащабния симулатор се подписва на 8 ноември 1994 г. между Националната електрическа компания и американската компания S3 Technologies (сега GSE Systems). В условията на договора се включват изграждането и доставката на пълномащабния симулатор, както и трансфер на технология по изграждане и поддръжане на симулатора от екип специалисти, сформирани от персонал на атомната централа. В началото на 1995 г. стартира подготовката на комплекта от входни данни, а в средата на същата година на площадката на S3 Technologies в САЩ е изпратен за обучение екип от АЕЦ „Козлодуй“. Българските специалисти усвояват теоретични знания и практически умения и участват пряко във всички етапи на проекта. Подготовката им е

от първостепенна важност за изграждането, експлоатацията, поддръжката и усъвършенстването на симулатора.

Работил съм на симулатора още от 2000 година, от самото начало, най-напред от страната на обучаващия се. Квалификацията на персонала, който извършва дейности с ядрените съоръжения, изисква тези специалисти

да преминават всяка година поддържащо обучение на симулатор. Първоначално тези обучения се правеха в Украйна, в Запорожката атомна централа край град Энергодар, но имаше различни неудобства. Затова трябваше да се изработи собствен симулатор – такъв, какъвто имат и други атомни централи. И се случи.

**За какви основни дейности се използва симулаторът?**

ПМС-1000 е точно копие на Блочния щит за управление (БЩУ) на реакторната инсталация на 6 блок. Той се използва за няколко основни дейности:

Пълномащабният симулатор за блокове с реактори ВВЕР-1000 (ПМС-1000) функционира в Учебно-тренировъчния център на АЕЦ „Козлодуй“ от две десетилетия. Развитието на основните му функции го превръща в съвременна база за обучение и тренировка на лицензионен персонал от 5 и 6 блок на атомната електроцентрала.





Обучение на оперативен персонал за работа на БЩУ 5 и БЩУ 6.



Проверка на сложни технически решения, касаещи промяна на защиты и блокировки.



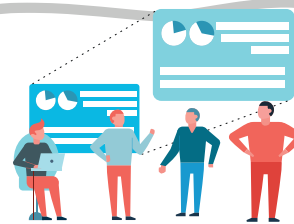
Проиграване и анализ на експлоатационни събития или предварително зададени ситуации.



Валидиране на симптомноориентирани аварийни инструкции и друга експлоатационна документация.



Изпълнение на мерки от програмите за модернизирване на блокове ВВЕР-1000.



Проиграване на аварийната ситуация по време на аварийни учения.

Създадена е техническа възможност за наблюдение на параметрите от симулатора в Центъра за управление на аварията и Агенцията за ядрено регулиране.

**Интересно е да се знае какви видове обучения се провеждат на пълномащабния симулатор.**

От 2000 година, когато симулаторният комплекс влиза в приложение, на него се провеждат три основни типа обучение.

Първоначално обучение се провежда на специалисти за съответните длъжности, като досега за 20 години през него са преминали общо 106 оператори.

За да се премине през първоначалното обучение, е необходимо постъпилият на работа оператор да бъде подготвен най-напред

теоретично, след което се обучава на симулатор. На него се придобиват навици за работа с оборудването в различни ситуации – първо за нормална експлоатация, а след това за аварийни ситуации.

На симулатора се изпълнява и периодично поддържащо обучение. Към настоящия момент са проведени 4431 персонални обучения на оператори, включени ротационно в 711 екипа. По време на поддържащите обучения се задават сценарии на аварийни ситуации, като се вземат предвид примерни събития от експлоатационния опит на нашата или на други централи, както и конкретни насоки, дадени от Световната

асоциация на ядрените оператори – WANO. Например след аварията във Фукушима



*Момент от официалното откриване на пълномащабния симулатор*

## ЗА 20 ГОДИНИ:

106

оператори са преминали първоначално обучение

4431

персонални обучения на оператори в поддържащо обучение

711

ротационни екипа за обучение

имаше много занятия, които бяха свързани с нея. При поддържащото обучение се разиграват всички възможни варианти за справяне с казусите, изучават се правилните подходи за овладяване на конкретните събития. Такова обучение на екипите от оператори се провежда два пъти в годината с продължителност от една седмица и завършва с изпитно занятие. Решението за това на кой сценарий да бъде изпитан екипът се взема от наблюдаващия ръководител или от инструкторите.

Когато е необходимо, по предписание на националния регулаторен орган или по решение на ръководството на АЕЦ „Козлодуй“, на ПМС-1000 се провежда и извънредно обучение. Прави се тогава, когато трябва да се подготви персоналът за някакво събитие.

Организираните обучителни занятия винаги протичат по разработени от лицензирани инструктори сценарии, които са в съответствие със заложените стандарти по теми, определени в съответната програма за обучение. В края на всяка година се изготвят графиците за обученията и се определят темите, по които ще се работи през следващата. Понякога се налагат и корекции, но хубавото една централа да има собствен симулатор е в това, че персоналът може да се обучава на точно това, което е важно в определен момент.

**Обученията, провеждащи се на си-**

“ “  
Ако наблюдавате операторите как действат, ще ви впечатли това, че те така се вживяват по време на занятията, че сякаш са на работещия блок.

**мулатора, гаранция ли са за добрата подготовка на операторите?**

Ако наблюдавате операторите как действат, ще ви впечатли това, че те така се вживяват по време на занятията, че сякаш са на работещия блок. Полезността от обучението се изразява

в това, че специалистите участват на живо в ситуациите, наблюдават процесите, обмислят ги и ликвидират „аварията“ в реално време. След като преминат такава подготовка, те могат да действат правилно и при истинска ситуация. Смятам, че обученията са изключително полезни. Отговорността и ангажираността на операторите са на висота. Ако някой от тях не е на необходимото ниво,

той бива пренасочван втори път за обучение. Но не допускаме никога оператори, които не се справят отлично с работата, да работят на блоковете.

**Какви нововъведения са реализирани на ПМС-1000 в последните десетина години и какви проекти предстоят в бъдеще?**

Развитието на пълномасщабния симулатор е непрекъснато, то се обуславя от обхвата на неговото приложение, от все по-големите очаквания за точност и прецизност на симулираните процеси, както и от броя на симулираните режими.

Симулаторът е в процес на постоянно

усъвършенстване, като по-съществени проекти за това в последните години са:

- В периода 2008 – 2009 г. поетапно е въведен модел на разширената система за индикация на параметрите за безопасност (ИПБ/ХSPDS);

- През 2009 г. е изграден модел на система за следващи варианти контрол на критичните параметри;

- Създаването на модел на контролно-информационни системи АСУТ (автоматизирана система за управление на турбината) Ovation и УКТС (унифициран комплекс технически средства) Ovation, както и усъвършенстването на модела на компютърната информационната система Ovation от Westinghouse, са завършени през 2009 г.;

- Замяната на термохидравличния модел на ЯППИ (ядрена паропроизво-



дителна инсталация) и неутронната физика на АкЗ (активната зона на реактора), съответно базирана на инструмента за инженерни анализи RELAP 5.3 HD и разработката NEM на Пенсилванския университет, е осъществена през 2010 г.;

- През 2011 г. е изграден модел на новия програмно-технически комплекс на управляващите системи за безопасност (ПТК УСБ I, II и III);

- Актуализацията на модела на ниското ниво и замяната на модела на високото ниво на системата

за вътрешнореакторен контрол са внедрени през 2017 г.;

- Извършена е замяна на входно-изходната система за обмен на информация между моделираните системи и макета на блокния щит със съвременна, високорепродуцируема и високонадеждна



*Екипът на ПМС-1000 В самото начало*





система, позволяваща надеждна експлоатация на симулатора за дълъг период;

- Създаден е набор от библиотечни константи за горивни касети ТВСА-12, позволяващи конфигуриране на горивни кампании на моделираната активна зона с участие на такива типове касети.

Освен тези реализирани нововъведения, в ход са и проектите за:

- Замяна на изчислителния комплекс и модела на главната електрическа схема и генератор, както и възможности за включване на мобилни дизелгенератори на различни места и перспектива за по-нататъшни изменения в модела;
- Актуализация на модела на система Ovation в ПМС, в съответствие с договореното мигриране на системата на референтния 6 блок към най-ново поколение платформа Ovation.

В етап на планиране са разширяване на функциите на симулатора за проиграване на сценарии с управление от резервният за управление, както и в режим на

нагпроектни и тежки аварии.

### Как бихте характеризирали екипа на отдела, който ръководите?

В структурата на отдел „Симулатор“ са включени два сектора – „Симулаторно обучение“ и „Инженерно осигуряване“. **В тях работят уникални специалисти, защото симулатор като този в атомната електроцентра на**

**България е един.**

Това са хора с високоспециализирани познания, тясноспециализирана подготовка и висока квалификация. Благодарение на колегите от двата сектора обученията са възможно най-прецизирани – инструктори са дежурни инженери на блок и главни дежурни



АЕЦ, едновременно работещи на симулатора и на блоковете хилядници. Симулаторът се поддържа и развива като средство за обучение. Колегите от двата сектора се справят успешно с всички свои дейности.

# ДА РАБОТИШ ЗА УСЪВЪРШЕНСТВАНЕТО НА ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ УМЕНИЯ НА ЯДРЕНИТЕ ОПЕРАТОРИ, Е ЦЯЛО ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВО

## КОСТА СТОЙЧЕВ

Ръководител-сектор „Симулаторно обучение“ към дирекция „Персонал и Учебно-тренировъчен център“ и Инструктор-оператор ВВЕР-1000



### Пътят ми до АЕЦ

Завърших магистърска степен по специалността „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ в „Технически университет“ – гр. София. Избрах за моята професионална кариера АЕЦ „Козлодуй“ и от 1984 г. до днес заемам в атомната централа различни оперативни длъжности, като за „Главен дежурен на АЕЦ“, „Дежурен на атомен енергиен блок“ и „Инструктор-оператор ВВЕР-1000“ на ядрени енергийни блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ притежавам Удостоверение за правоспособност от Агенцията за ядрено регулиране.

В момента съм ръководител-сектор „Симулаторно обучение“ към дирекция „Персонал и Учебно-тренировъчен център“. От трудовата си кариера на ПМС-1000 съм посветил общо цели 25 години.

През годините придобих сертификати за професионални, езикови и мениджмънт квалификации, участвах в много задгранични командировки, които обогатиха моя опит и ми позволяват днес да се чувствам уверен в работата си. Удовлетворен съм от факта, че наред с другите ми професионални дейности, се посветих и на обучението на ядрените оператори.

### Моите задачи и отговорности

С реализацията на проекта за пълнома-

щабния симулатор (ПМС) в АЕЦ „Козлодуй“ се занимавах от неговото стартиране през 1995 г. до създаването на симулатора през 2000 г. От лицензирането и въвеждането му в експлоатация през същата година досега работя вече 20 години.

Изпълняваните от мен дейности са разнообразни и изключително отговорни, защото са свързани с обучението и квали-

фикацията на висшия оперативен персонал и персонала, контролиращ ядрената безопасност на АЕЦ „Козлодуй“. Задачите ми са свързани с изпълнението на основни функции като: подготовка и поддържане на квалификацията, знанията и уменията на оперативния персонал, работещ на БЩУ; осигуряване на безопасната и ефективна експлоатация на ядрените блокове в централата; осигуряване на функционирането на системата за управление на съответствието на симулатора с референтния 6 блок и поддържането на лиценза на симулатора; поддържане и повишаване на квалификацията на инструкторите на ПМС и групи.

### За професионализма в работата

Когато се замисля благодарение на какво се постига високият професионализъм в нашата работа, разбирам, че това са последователността, упоритостта, желанието да се трупат все повече

знания и умения и не на последно място възможността да се докосваш до новостите в работата. Оценявам, че шансът да работя в Оперативно звено на „Електропроизводство – 2“ ми е дал много. Освен това периодичното гублиране и работата на БЦУ 5 и 6, както и участието ми в симпозиуми, семинари, мисии на WANO и на Международната агенция за атомна енергия са фактори, които безспорно са разширили познанията ми и са ме заредили с желанието да работя всеотдайно с младите колеги, които се готвят за оператори на БЦУ или за нови длъжности, като споделям опит с тях и изживявам всеки път техния ентузиазъм и амбицията им за работа.

### Какво е необходимо, за да си инструктор на ПМС?

За да бъдеш инструктор на ПМС-1000, се изискват не по-малко от 3 години работа като Дежурен на атомен енергоблок на 5 или 6 блок или като Главен дежурен

АЕЦ на 5 и 6 блок. Инструкторите на ПМС-1000 е необходимо да притежават знания и умения в области като: особености и техники за обучение на възрастни; теория, методологии и техники на систематичния подход в обучението, планирането, разработването, провеждането и усъвършенстването на лекционното и симулаторното обучение; организация и технология за изграждане и поддържане на пълномащабни симулатори, както и за поддържане на съответствието на симулатора с референтния блок и управление на симулаторите с цел тяхното използване. Тук са важни и междуличностните отношения, комуникацията – вербална и писмена, разрешаването на проблеми и конфликти, работата в екип и управ-

ление на групи, а също и подпомагането на дискусии и преговори.

### Предизвикателствата

Независимо от знанията, уменията и опита, изискванията в областта на подготовката и обучението на оператори за ядрените енергийни блокове непрекъснато нарастват, което налага повишаване на квалификацията, запознаване с новостите в симулаторното обучение, с техническите възможности на пълномащабните симулатори и с експлоатационния опит в другите ядрени централи по света. Що се отнася до предизвикателствата в работата

на инструкторите – те не са никак малко. Най-голямото от тях е това – операторите на ядрени блокове да бъдат отлично обучени, и с него са свързани всички останали.

Дейностите, с които ние, инструкторите, допринасяме за усъвършенстване

на професионалните способности на специалистите, които обучаваме на ПМС-1000, са много и ежедневни. Целият обучителен процес на пълномащабния симулатор допринася за натрупване на допълнителни знания и опит на обучаващите се и аз го оценявам като изключително полезен, необходим и задължителен. Той е предизвикателство за всички, занимаващи се с него, и е коректор и барометър на уменията както на ядрените оператори, така и на техните инструктори. Този богат опит в подготовката и провеждането на симулаторното обучение на ПМС-1000 в АЕЦ „Козлодуй“ се цени високо и от колегите от другите ядрени централи.



## СТАЖАНТСКАТА ПРОГРАМА НА АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“ 2020 ГОДИНА – В ПОДКРЕПА НА БЪДЕЩИТЕ СПЕЦИАЛИСТИ



Лятната стажантска програма е част от поредица инициативи на атомната централа за привличане на млади хора с технически специалности, приложими в Дружеството. Целта е да се подпомогне процесът на подготовка на следващите генерации енергетици като ключов фактор за изпълнение на основната дейност на компанията – безопасната и надеждната експлоатация на ядрените съоръжения през периода на дългосрочна експлоатация.

Тази година стажовете стартираха на 13 юли и за поредна година дадоха възможност на обучаващи се във висши учебни заведения млади хора да придобият практически умения в реална работна среда и по този начин да развият необходимите компетенции за успешна бъдеща кариера.

За участие в стажантската програма бяха класирани 22 студенти, отговарящи на поставените от АЕЦ изисквания за образование по приоритетни за Дружеството инженерни и технически специалности, от различни висши учебни заведения: Софийски университет „Св. Климент Охридски“; Технически университет – София; Технически университет – София, филиал Сливен; Русенски университет „Ангел Кънчев“; Химико-

технологичен и металургичен университет – София; Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“; Национален военен университет „Васил Левски“. Деветима от стажантите са стипендианти на АЕЦ „Козлодуй“.

В първия си ден младите хора бяха посрещнати в Учебно-тренировъчния център (УТЦ) на атомната централа. С приветствени думи към тях се обърна директорът на дирекция „Персонал и УТЦ“ Владимир Лалев, който ги поздравя за избора им да получат първите си професионални стъпки именно в АЕЦ „Козлодуй“, където имат възможност да натрупат ценен опит, работейки в екип с висококвалифицирани специалисти.

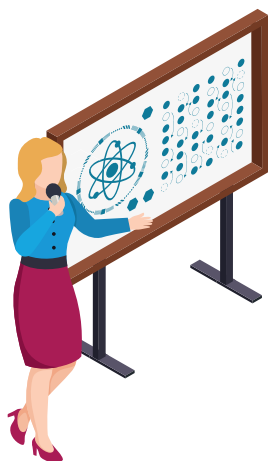
Продължителността на стажа бе съобразена с предпочитанията на студентите – един или два месеца, с месечно възнаграждение в размер на 900 лв. На стажантите, които бяха от цяла България, а един от тях от Република Северна Македония, бе предоставена възможност за безплатно настаняване в общежитие.

Студентите бяха разпределени предимно в структурни подразделения от дирекция „Производство“, където се обучаваха по конкретни теми, опреде-

лени от ръководителя на звеното, в което работеха. Дейността им приключи с разработка по съответната тема.

В края на стажуването си част от бъдещите специалисти споделиха мотивите си за избора на АЕЦ „Козлодуй“ за

своя стаж, както и впечатленията си за организацията от страна на атомната електроцентра, отношението на ръководителите и екипите, в които работиха, ползата за своето обучение, плановете си за кариерно развитие.



## НЕДА ГЛУХОВА

Пловдивски университет „Паусий Хилендарски“,  
специалност „Инженерна физика“,

3-ти курс, разпределена в лаборатория „Измерване на йонизиращи лъчения“

За стажа в АЕЦ „Козлодуй“ разбрах от преподаватели в университета и колеги, които се бяха включили в стажантската програма миналата година. Докато ми разказваха, се вълнувах и много ми се искаше и аз да го преживя. Исках да разбера отблизо как работи централата и да се срещна с професионалисти в областта на ядрената енергетика.

Атмосферата на работното ми място е много позитивна. Още от първия ден ме накараха да се почувствам като част от екипа, отделяха ми много време и внимание. Подкрепяха интереса ми и ми показваха и разясняваха важните неща от работния процес.



Едно знание остава трайно в паметта само ако се приложи на практика. Стажът ми дава възможността да приложа това, което досега съм научила в проце-

са на обучението ми в университета и извън него, а и да придобия нови знания и умения. Работата в реална обстановка е изключително мотивираща и ми дава увереността, че се развивам в това, което искам, и мога да се справя с него.

Плановете ми за кариерно развитие са доста разнообразни и в различни посоки, но определено виждам АЕЦ „Козлодуй“ като възможно направление за професионалната ми реализация.

ни и в различни посоки, но определено виждам АЕЦ „Козлодуй“ като възможно направление за професионалната ми реализация.

---

## НИКОЛАЙ НИКОЛОВ

Технически университет – София, филиал Сливен,  
специалност „Отоплителна, вентилационна и климатична техника“,  
магистър 2-ри семестър, разпределен в сектор  
„Вентилационни, климатични и отоплителни системи“

---



За стажантската програма научих от интернет страницата на АЕЦ „Козлодуй“. Впечатленията ми са много добри, преминах през обучение на ремонт и поддръжка на клима блок в СП-3. Също така се запознах и с нарядната система в атомната централа. Смятам, че най-голямата полза за мен е обогатяването на знанията ми и по-лесна подготовка за дипломната ми работа в университета през зимния семестър. Един от факторите да избира отоплителна, вентилационна и климатична техника като специалност за висшето ми образование е именно фактът, че бих искал да започна работа и да се развивам в АЕЦ „Козлодуй“. Ще се радвам, ако стана част от вашия екип от професионалисти.

---

## МОНИКА АНГЕЛОВА

Химикотехнологичен и металургичен университет – София,  
специалност „Инженерна екология и опазване на околната среда“, 4-ти курс,  
разпределена в отдел „Управление на околната среда“

---

Мисля, че това е една голяма възможност за нас, младите, да научим нови неща и да придобием опит в сферата, в която искаме да се развиваме. Именно АЕЦ „Козлодуй“ за мен е мястото, където мога да се науча на практика и дисциплина, което ще е от голяма полза за бъдещото ми развитие. Това е едно от предприятията, в които работят специалисти с висока квалификация и умения.

Посрещнаха ме изключително топло. Отношението на ръководителите и екипа, с които работих в отдел „Управ-



ление на околната среда“, бе професионално. По начина, по който споделяха своите знания, личи, че има приемственост. Бяха отзивчиви и винаги отговаряха на въпросите ми изчерпателно. Радвам се, че бях в този отдел, за мен беше от голяма полза, тъй като работата тук е свързана точно със специалността, която изучавам.

Бъдещите ми планове за кариерно развитие са свързани с

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и ще бъда щастлива да стана част от екипа на отдел „Управление на околната среда“.

## КАЛОЯН КАРАИВАНОВ

Софийски университет „Св. Климент Охридски“,  
специалност „Ядрена техника и ядрена енергетика“, 2-ри курс,  
стипендиант на АЕЦ „Козлодуй“, разпределен в управление  
„Дългосрочна експлоатация и ресурс“

Избрах да съм на стаж в атомната електроцентрала, защото съм стипендиант на АЕЦ „Козлодуй“ и след като завърша, ще работя тук. Мисля, че е полезно да научавам всяко лято по нещо ново за централата. Бях и миналото лято на стаж и ми хареса, затова реших да гойда и тази година. Организацията е доста добра. Отношението на хората тук е много приятелско. Винаги гледат да ми помогнат с каквото могат и да направят приятно и полезно пребиваването тук. След като завърша, бих искал да работя в Оперативно звено на АЕЦ „Козлодуй“.



## РАЗВИТИЕТО НА ТОПЛОПРЕНОСНАТА МРЕЖА – НЕПРЕКЪСНАТ ПРОЦЕС НА РАЗШИРЯВАНЕ И МОДЕРНИЗАЦИИ

Успоредно с ролята си на основен производител на електроенергия от национално значение, АЕЦ „Козлодуй“ доставя и топлинна енергия – както за нуждите на производствените и спомагателните обекти на площадката, така и за битови и небитови потребители в град Козлодуй.

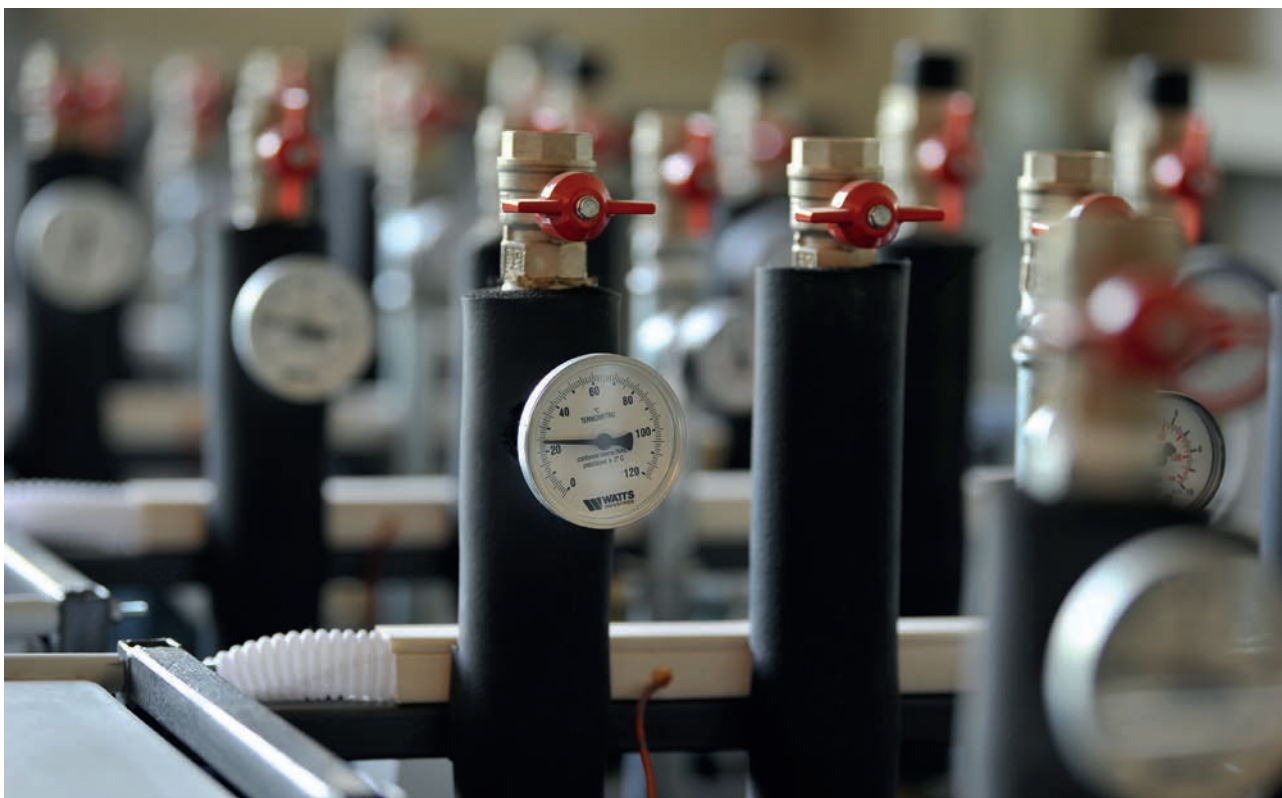
Топлоснабдяването в атомния град е една от важните социални придобивки не само за работещите в АЕЦ и техните семейства, но и за местната общност. Топлофицирани са всички учебни и здравни заведения в Козлодуй, обществени сгради, институции, всички многофамилни сгради и много еднофамилни къщи. Трябва да се подчертае, че АЕЦ „Козлодуй“ продължава да инвестира в разширяване на



мрежата за топлофициране на еднофамилни домове.

Изграждането на топлоснабдителната система на АЕЦ „Козлодуй“ започва още през 70-те години, когато стартира строежът на жилищни блокове, предназначени за ядрените специалисти, идващи в крайдунавския град от цялата страна. По-късно мрежата се разширява и развива, като нейната поддръжка и обновяване се финансират изцяло със собствени средства на централата.

В момента дължината на топлопреносната мрежа възлиза на 35 км. За всички текущи и ремонтни дейности по нея отговарят работещите в цех „Топлоснабдяване“ към управление „Общостанционни съоръжения“,



дирекция „Производство“. Водещ принцип при управлението на мрежата е да се гарантира надеждност, непрекъснатост и ефективност на топлоснабдяването и по този начин да се осигури високо качество на предоставяните услуги за всички потребители.

С приоритет се изпълняват проекти, насочени към необходимата рехабилитация и модернизация на мрежата за намаляване на загубите при преноса на топлинна енергия. Предвидено е и постоянно и последователно разширяване на мрежата и замената на съоръженията със съвременни аналози.

Намаляването на топлинните загуби се постига чрез подмяна и подобряване на топло- и хидроизолацията на тръбопроводите и своевременно отстраняване на пропуските на мрежова вода. Поетапно се осъществява подмяната на участъци от топлопреносната мрежа, като се преминава от канално към безканално полагане на тръбопроводите с предварително изолирани тръби. Използваната технология за безканално полагане на тръби с пенополиуретанова изолация, затворена в полиетиленова обвивка с висока плътност с електронна система за контрол на влагата, позволява да се намалят топлинните загуби, като наред с това се снижава

стойността на инсталирането, съкращава се времето за ремонти и се увеличава срокът на експлоатация на тръбопроводите.

През годините е реализирана и още една важна модернизация – съоръженията на абонатните станции са подменени със системи за автоматично регулиране. Така ключовите уредби, чрез които се осъществява подаването, измерването, преобразуването и регулирането на параметрите на топлинната енергия от топлопреносната мрежа към потребителите, са изцяло осъвременени и отговарят на най-новите нормативни и технически изисквания. Тръбните водоводни подгреватели са заменени с топлообменни апарати, което осигурява качествено и количествено регулиране на използваната енергия за отопление и битово горещо водоснабдяване. Наред с това всички блокови абонатни станции са свързани към система за дистанционно наблюдение и контрол на параметрите на топлоносителя, на битовото горещо водоснабдяване и на консумираната топлинна енергия. Това снижава времето, необходимо за реакция в случай на възникнал проблем, повишава енергийната ефективност и допринася за разумно използване на ресурсите.



## 35 ГОДИНИ СТАБИЛНА И НАДЕЖДНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ТУРБИННО ОБОРУДВАНЕ



*Ръководен екип на сектор „Експлоатация на турбинно оборудване“*

През 1985 г. в АЕЦ „Козлодуй“ е създадена първата организационна структура, чиято задача е да осигури безопасната работа на турбините и на спомагателните съоръжения към тях на 5 и 6 блок. Двама енергоблока в онзи момент са във фаза на изграждане, но подготовката за гарантиране на нормалната електропроизводствена дейност започва още тогава. Сформира се екип, който да отговаря за този тип оборудване във всички етапи от неговата експлоатация – при провеждането на предпускови изпитания и пускови операции и след това по време на работата на реакторите и при плановите годишни ремонти.

Първият началник на новосъздадения цех е Страхил Балеv. До структурното обособяване в цеха на сектори за експлоатация и ремонт тези функции се изпълняват и от Венцислав Божилов. По-късно ръководството на сектор

„Експлоатация на турбинно оборудване“ последователно поемат: Владимир Димов – от 1991 г. до 1994 г.; Цанко Бачийски – от 1994 г. до 2002 г.; Емил Писарев – от 2002 г. до 2012 г. От 2012 г. до момента ръководител на сектор „Експлоатация на турбинно оборудване“ е Иван Караабов.

Ето какво сподели той пред сп. „Първа атомна“:

Дейността на сектор „Експлоатация на турбинно оборудване“ има важна роля в безопасното и надеждно функциониране на централата. Обемът на оборудването, за което се грижим, е голям, а оттам се повишава и обемът на работа, и отговорността. Дори самото изреждане на технологичните инсталации, управлявани и обслужвани от нашето звено, съставлява един наистина впечатляващ списък: съоръженията в машинните зали на 5 и 6 блок, циркуляционните помпени станции, бризгални-



те басейни, системите за безопасност. През годините бяха направени мащабни модернизации на оборудването с цел повишаване на ефективността и удължаване на срока на експлоатация. Подменени бяха регулаторите по питателна вода за парогенераторите, кондензаторите на турбината, филтрите за циркулационна вода, предпазните клапани на парогенераторите, подгревателите високо налягане. Последната сериозна модернизация бе извършена съвсем наскоро, през изминалата 2019 г. – подмяната на ротора на цилиндър високо налягане на парната турбина на 5 блок, което позволи на 5 енергоблок да работи на мощност 104%.

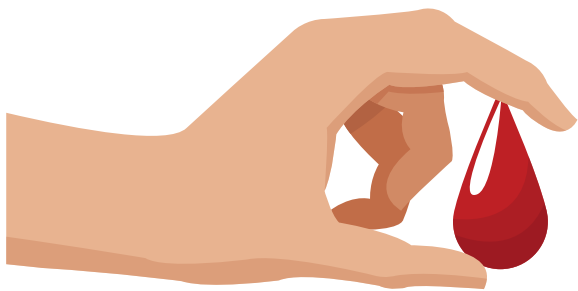
Нашата дейност е много отговорна, което налага един продължителен процес на сериозна подготовка и обучение за всяко работно място – и за работещите на редовни смени, и най-вече за оперативния персонал. Но който има воля и желание за развитие, се справя.

През изминалите три и половина десетилетия през сектора премина трудовият път на много хора. Имаме колеги с над 25 години трудов стаж, натрупан само при нас. Това са хора професионалисти, с опит, който няма откъде да се научи, а се изгражда с практиката.

Бих искал да подчертая още една особеност, на която държим при назначаване-

то на нови колеги – при нас всеки започва своето професионално израстване от най-ниското стъпало, независимо от придобитото към дадения момент образование. Така стартира и моята кариера преди близо 30 години – през 1991 г. И това е правилната посока за кариерно развитие, на която залагаме в сектора – последователно преминаване през различните нива и, в резултат, перфектно познаване на оборудването, на спецификите, на отговорностите.

И тогава съвсем закономерно идват успехите и признанието. Едно от доказателствата за високото ниво на нашата работа е безаварийната експлоатация на съоръженията. С удовлетворение мога да отбележа и положителните отзиви, които получаваме от международните експертни мисии. Използвам случая да поздравя колегите от сектор „Експлоатация на турбинно оборудване“ за личната и професионалната ангажираност и да им благодаря за всеотдайността, за духа на сплотеност, който ни помага да се справяме с предизвикателствата. Пожелавам на всички и най-вече на младите, които поемат щафетата от нас, здраве и още дълги години безопасна и надеждна работа на турбинното оборудване.



---

## АКЦИЯ ПО КРЪВОДАРЯВАНЕ – БЛАГОРОДЕН ЖЕСТ КЪМ ХОРАТА В НУЖДА

---



*д-р Росен Белчев*



*д-р Поля Минчева*

Десетки служители на АЕЦ и представители на други организации, работещи на площадката, се включиха в инициативата „Дари кръв, спаси живот“, която се проведе в атомната централа на 6 и 7 юли. Кампанията, организирана съвместно от Служба „Трудова медицина“ и Военномедицинска академия (ВМА) – София, бе втора за 2020 г., давайки израз на висока социална ангажираност и отговорност от страна на ядрените енергетици.

„В ситуация на широко разпространение на Covid-19 в нашата страна за много хора с тежки заболявания от животоспасяващо значение е навременното

кръвопреливане. Акцията има за цел да осигури кръвни продукти, необходими за спешни медицински дейности, особено в сегашното необичайно положение, в което се намира държавата ни“, заяви д-р Росен Белчев, ръководител на Служба „Трудова медицина“.

Д-р Поля Минчева от Центъра по трансфузионна хематология на ВМА – София, даде висока оценка на добрата подготовка, създадената организация и съдействието от страна на лекарите от медицинската служба на централата. Тя изтъкна, че са създадени отлични предпоставки за сътрудничество между ВМА и АЕЦ „Козлодуй“ и в бъдеще.

## ТЕХНИЧЕСКА СРЕЦА ПО ВЪПРОСИТЕ НА УПРАВЛЕНИЕ НА ЯДРЕНИТЕ ЗНАНИЯ



От 27 до 29 юли Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) организира онлайн техническа среща по наставничество и коучинг в сферата на управление на ядрените знания. Дискусиите се проведоха в уеб базирано приложение и в тях взеха участие 21 специалисти от Турция, Румъния, Бразилия, Чехия, Индонезия, Испания, Канада, Германия, Франция, както и 8 експерти на МААЕ. Българската атомна централа бе представена от Искрен Цветков, ръководител-сектор „Управление и съхранение на знанията“.

Основната цел на събитието беше да се събере опита на участниците и добрите практики, свързани с наставничество и коучинг в ядрените организации, с цел да се подпомогне разработването на нов технически документ (TECDOC) в областта от страна на МААЕ. Срещата даде възможност на участниците да се поучат от най-добрите международни практики при прилагането на програми за наставни-

чество и коучинг в подкрепа на трансфера на знания и опит от специалисти с по-дълъг стаж към навлизащите в професията.

Мероприятието започна със специална панелна дискусия на темата как наставничеството и коучингът подпомагат стратегическите програми за управление на знанията в ядрената област, в която участие с доклади по темата взеха представителите на Европейската комисия, Bruce Power (Канада), Агенцията за ядрено регулиране на Индонезия и АЕЦ „Козлогуй“. В дневния ред на техническата среща бяха включени представяне на проект на новоразработения документ „Наставничество и коучинг за управление на знанията в ядрените организации“, преглед на документа от страна на участниците и предоставяне на коментари и препоръки. Специално внимание бе обърнато на разработените практически казуси по прилагане на наставничество и коучинг от страна на участниците в срещата.

## ПО ПЪТЯ КЪМ ВИСОКОТО ИЗКУСТВО

Нова стъпка напред в своето развитие като музикант направи Марина Иванова от школата по пиано към Дома на енергетика. След конкурсно прослушване младата изпълнителка се включи в майсторския клас на именития пианист проф. Люгмил Ангелов в Нов български университет, чието 11-о поредно издание бе под надслов „Големите пианисти-композитори“. От 15 до 25 юли шестнадесет талантиви пианисти на възраст от 14 до 26 години работиха с прочутия музикант по усъвършенстване на клавишната си техника и интерпретация, „шлифовайки детайли, важни за развитието им“, по думите на маестро Ангелов.

На заключителния концерт в Камерна зала „България“ възпитаничката на музикалния педагог Здравка Николаева



представи произведението на Панчо Владигеров „Есенна елегия“. Марина, която е само на 18 години, с вълнение сподели, че се чувства много обогатена, щастлива и благодарна за тези десет дни на обучение и общуване с големия виртуоз на пианото.

Проф. Ангелов определи талантивите участници като национален капитал и гордост. Завършилите успешно своето обучение, наред с дипломите от Нов български университет, получават като награда и възможност за изява в различни престижни музикални фестивали и

концерти в България, Полша и Испания. Конкретните бъдещи ангажменти ще бъдат уточнени след изясняването на програмите за предстоящия културен сезон 2020 – 2021 г.

## ДВЕ ПЪРВИ МЕСТА ЗА ОТБОРА ПО МОРСКИ ПЕТОБОЙ

Златни медали в дисциплините теглене на въже и хвърляне на хвъргало завоюваха състезателите от отбора на АЕЦ „Козлодуй“ на спартакиадата по морски спортове на Военноморските сили, организирана по случай 141 години от създаването на българския военноморски флот и празника на морската столица – Варна.

Дисциплините, в които отборите взеха участие, бяха гребане, ветроходство, хвърляне на хвъргало и теглене на въже. Сили в състезанието премериха 7 мъжки и 3 женски отбора.



При мъжете след оспорвани 4 гонки гребане на дистанция от една морска миля отборът от АЕЦ се класира на 3-то място (след две втори и две трети места), с най-бърза гонка 12 минути и 29 секунди.

Най-резултатно състезателите от Козлодуй се справиха в дисциплините теглене на въже и хвърляне на хвъргало, където грабнаха

призовите отличия. Така, след две първи, едно трето и едно четвърто място, в крайното комплексно класиране отборът на АЕЦ се нареди на трето място на почетната стълбичка.

## ПЪРВИ ЕНЕРГОБЛОК НА АЕЦ „БАРАКА“ В ОБЕДИНЕНИТЕ АРАБСКИ ЕМИРСТВА БЕ СВЪРЗАН КЪМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНАТА МРЕЖА НА СТРАНАТА

На 19 август 2020 г. първи енергоблок на първата арабска атомна електроцентрала в света бе свързан към електроенергийната мрежа на ОАЕ, след като в края на месец юли се осъществи физическият пуск на блока. Свързването



Снимка: ENEC

е извършено безопасно и успешно в сътрудничество с Компанията за електропренос и разпределение на Абу Даби (TRANSCO). Ролята на TRANSCO в тези усилия е както критична, така и широкообхватна. За да свърже първи енергоблок на АЕЦ „Барака“ към електрическата мрежа на Абу Даби, компанията

е изградила 952 километра въздушни електропроводни линии за 400 kV. След приключване на свързването към мрежата ядрените оператори на първи енергоблок ще пристъпят към процеса на постепенно повишаване на

мощността, известен като изпитания в режим на излизане на мощност (пусково-налагодъчни изпитания). По време на този процес системите на първи енергоблок следват най-добрите международни практики за безопасно постепен-

но въвеждане в експлоатация и изпитания на блока до достигане на максимална мощност. Тези изпитания ще се проведат под непрекъснатия надзор на независимия ядрен регулатор (FANR) на ОАЕ, който досега е извършил по-

вече от 280 инспекции от началото на изграждането на АЕЦ „Барака“. Това е в допълнение към над 40 мисии и оценки от Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) и Световната асоциация на ядрените оператори (WANO).

Корпорацията за атомна енергия на Обединените арабски емирства (ENEC)

наскоро обяви завършването на строителството на блок 2. Изграждането на блокове 3 и 4 на атомната електроцентрала в Барака е в заключителен етап, като блок 3 е завършен на 93%, а блок 4 – на 86%.

Проектът за изграждане на АЕЦ „Барака“ с четири реактора APR-1400 с обща инсталирана мощност 5600 MW се разработва съвместно от Корпорацията за атомна енергия на Обединените арабски емирства (ENEC) и доставчика на технологията – Корейската електроенергийна корпорация (KEPCO). Nawah Energy Company, съвместно предприятие, създадено между ENEC и KEPCO през 2016 г., ще отговаря за експлоатацията и поддръжката на АЕЦ. В дългосрочен план ОАЕ възнамеряват да осигуряват 25% от енергийните си нужди от атомната електроцентрала.

**Източник:**

<https://www.enec.gov.ae/news/latest-news/barakah-nuclear-energy-plant-unit-1-successfully-connects-to-uae-transmission-grid/>

# ЯДРЕНАТА ЕНЕРГИЯ В КОСМОСА

Без технологията за надежно електрозахранване на космически мисии познанията ни за Слънчевата система биха били само част от това, което са днес. Може да звучи изненадващо, но в момента има само две практически възможности за осигуряване на дългосрочен източник на електрическа енергия за изследване на космоса: слънчевата светлина и ядрената енергия.

Някои от най-известните примери за използване на ядрената енергия в Космоса са:

## Галилео

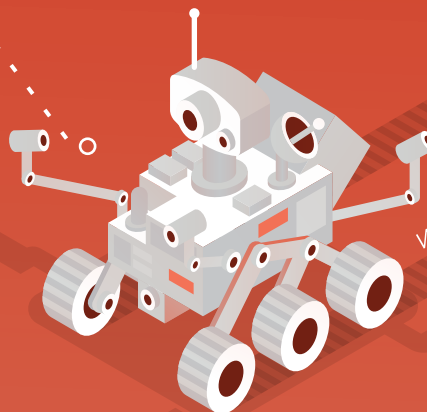
Галилео е космическа сонда, предназначена предимно за изследването на Юпитер. Тя е изстреляна в космоса през 1989 г. и е оборудвана с малък радиоизотопен термоелектрически генератор (РТГ). Тези генератори са леки, компактни енергийни системи за космически кораби, които са изключително надеждни. Горивото на сондата е стигнало за цялата мисия, която е приключила на 7 декември 1995 г.

## Вояджър

Вояджърите са космически сонди, изстреляни в космоса през 1977 г. Тяхната основна задача е достигането до пределите на Слънчевата система. И двете сонди са оборудвани с малки РТГ, които използват за гориво изотоп плутоний-238 под формата на плутониев диоксид. Предвижда се, че горивото може да стигне за поне още 5 години.

## Кюриосити

Подобно на останалите, роувърът Кюриосити е оборудван с РТГ, който му осигурява електричество, за да може изследователската му дейност да продължава. Кюриосити освен електричеството използва и топлината, отдавана от генератора, за да затопля системите си. Роувърът е изстрелян към Марс през 2011 г. и до днес продължава да обследва кратера Гейл на червената планета.



Източник: nasa.gov





 [www.kznpp.org](http://www.kznpp.org)

 [facebook/Kozloduy NPP](https://facebook.com/Kozloduy NPP)