

Доклад за състоянието на световната атомна енергетика 2013

Мирослав Борисов

Две години след като аварията във Фукушима започна да се разраства на 11 март 2011г., нейното влияние върху глобалната атомна индустрия започна видимо да се увеличава. Глобалното производство на електроенергия от атомни централи спадна до историческите 7% през 2012г. в допълнение към рекордния спад от 4 процента през 2011г. Този *Доклад за състоянието на световната атомна промишленост 2013 (WNISR)* дава глобална представата за историята, настоящото състояние и тенденциите на програмите за ядрена енергетика по света.

Този доклад разглежда блоковете от ядрения сектор, които са в процес на експлоатация и изграждане. Приложение 1 представя 40 страници подробна информация за всяка страна. Специална глава оценява ситуацията в потенциалните новоприети страни. На второ място докладът разглежда характеристиките на кредитния рейтинг на някои големи ядрени компании и енергийни предприятия. Също така е включена по-подробна глава за моделите на развитие на възобновяемите източници спрямо атомната енергия. Приложение 6 предоставя обзорна таблица с основни данни за световната атомна индустрия по страни.

Изданиято от 2013г. на *Доклада за състоянието на световната атомна индустрия* също така включва актуализация на ядрената икономика, както и преглед на състоянието на площадката и на зоната извън площадката и на предизвикателствата, възникнали в резултат от аварията във Фукушима. Акцентите на този доклад върху последните развития след Фукушима, обаче, не трябва да скриват важния факт: както предишните издания изброяват, световната ядрена промишленост вече се е сблъсквала с обезкуражаващи я предизвикателства много преди Фукушима, по същия начин, по който настъпи огромен спад в развитието на американската ядрена промишленост преди аварията в Три Майл Айланд (Three Mile Island) през 1979г. Измислицата на поддръжниците на атомната енергия, че до март 2011г. е процъфтявал глобален ядрен ренесанс в действителност не е вярна: Фукушима само допринесе за увеличаването на вече сериозните проблеми, започващи със слабите икономики..

Поведението на ядрената индустрия през годината от Юли 2012г. до Юли 2013 може да бъде обобщено както следва:

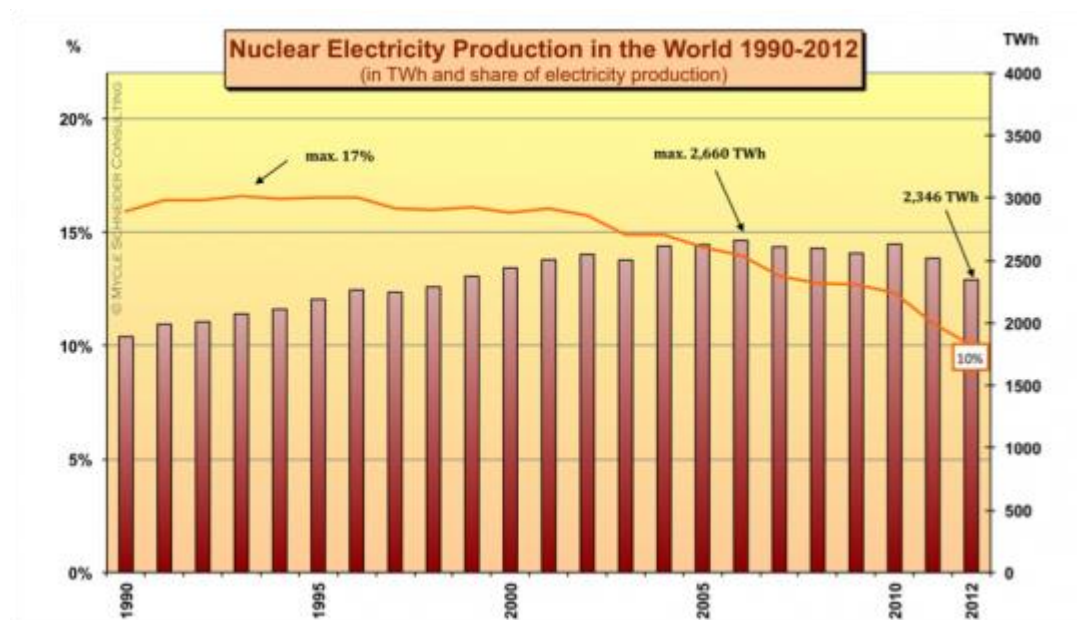
Данни за експлоатацията и изграждането (1 юли 2013г.)

Експлоатация. Има 31 страни, експлоатиращи атомни централи по света. Общо 427 реактора имат комбинирана инсталирана мощност от 364 GWe. Тези цифри отчитат окончателното спиране на десетте реактора във Фукушима-Дайичи и Дайни – (Fukushima-Daiichi and -Daini). Трябва да се отбележи, че от 1 юли 2013г. само две (Охи (ОНИ)-3 и -4) от 44 оставащи японски реактори са в експлоатация и тяхното бъдеще е изключително

неясно. Фактически, дори ако се очаква четири електрически компании да подадат заявления за рестартиране през юли 2013г., много наблюдатели вярват, че голяма част от спрените японски блокове вероятно никога няма да бъдат рестартирани.

Атомната индустрия е в спад: 427 реактора в експлоатация са със 17 по-малко от максимума през 2002г., като общата инсталирана мощност достигна своя максимум през 2010 при 375 GWe преди спада до текущото ниво, който беше наблюдаван за последен път от десетилетия. Годишното производство на атомна енергия достигна максимум през 2006г. при 2,660 TWh, когато спадна до 2,346 TWh през 2012г. (под 7 процента в сравнение с 2011г., под 12 процента от 2006г.). Около три-четвърти от този спад се дължат на ситуацията в Япония, а 16 други страни, включително най-големите пет производители на атомна енергия, също намалиха своето производство.

Атомният дял в световното производство на енергия е намалял трайно от историческия максимум от 17 процента през 1993г. до около 10 процента през 2012г. Делът на атомната енергия от глобалното търговско производство на енергия беше нараснал до 4.5 процента, ниво, наблюдавано за последен път през 1984г. Само една страна, Република Чехия, достигна своя рекорд за участие на ядрената енергетика в енергийния микс през 2012г.



Фигура 1: Производство на атомна енергия в света

Източник: IAEA-PRIS, BP, MSC, 2013

Възраст. При липсата на големи програми за ново строителство, средната единично претеглена възраст на световният атомен реактор стремително продължава да се увеличава

и в средата на 2013г. тя е 28 години. Над 190 блока (45 процента общо) работят 30 години, от които 44 работят 40 години.

Строителство. Четиринадесет страни в момента строят атомни електроцентрали, с една повече от преди година, тъй като Обединените Арабски Емирства (ОАЕ) започнаха изграждането на Бараках. ОАЕ е първата нова страна за 27 години, която започва търговско строителство на търговска атомна централа.

От юли 2013г., 66 реактора са в процес на изграждане (7 повече през юли 2012г.) с общ капацитет от 63 GW. Средното време за изграждане на атомните блокове към края на 2012г. е 8 години. Обаче:

- Девет атомни реактора бяха изброени като ” в процес на изграждане” за повече от 20 години и четири допълнителни реактори бяха записани за повече от 10 години.
- Четиридесет и пет проекта нямат официално планирана дата за пуск в базата данни на Международната Агенция по Атомна Енергия (IAEA).
- Поне 23 се сблъскват със забавяния при строителството, повечето от тях дългогодишни. За оставащите 43 реактора или строителството е започнало през последните пет години или те все още не са достигнали проектните си дати за пуск, което прави трудна или невъзможна оценката за това дали те са в график или не.
- Две трети (44) от блоковете в процес на изграждане са разположени в три страни: Китай, Индия и Русия.

Средното време за изграждане на 34 блока, което е започнало в света между 2003г. и юли 2013г. беше 9.4 години.

Състояние на реакторите и ядрена програма

• **Пускове и спирания.** През 2012г. са били пуснати само три реактора, докато шест са били спрени и през 2013г. до 1 юли е бил пуснат само един, като са били взети четири решения за спиране – всички в САЩ – през първата половина на 2013г.. Три от тези четири блока са претърпели скъпоструващи ремонти, а един Kewaunee, Wisconsin работеше добре и получи подновяване на лиценза само преди две години, за да работи общо до 60 години; просто работата му става икономически неизгодна. От 1 юли 2013г. има само два реактора, които работят в Япония и остава изключително неясно колко други ще получат разрешение за рестартиране и в какъв интервал от време.

• **Забавяне на програмите на новоприетите страни.** Ангажиментите по атомните програми бяха забавени от повечето от потенциалните нови страни, включително Бангладеш, Беларус, Йордания, Литва, Полша, Саудитска Арабия и Виетнам.

Проблеми на изграждането и новото строителство

- **Прекратяване на строителството.** В Русия един реактор, чието строителство току-що започна през 2012г. (Балтика-1), беше изоставен през май 2013г.

- **Начало на изграждането.** През 2012г. започва строителството на шест реактора и на три до момента през 2013, включително на два нови блока в САЩ за първи път от три и половина десетилетия. На тези два блока са им предложени федерални гаранции за над 8 милиарда долара и други субсидии, които общо конкурират стойността на изграждането, както и специални закони прехвърлиха финансовите рискове към данъкоплатците и клиентите.

- **Забавяне на сертифицирането.** Сертифицирането на проектите на нови реактори продължи да се бави, сертифицирането в САЩ на френско-германския проект EPR беше върнато отново този път до 2015г. Само Westinghouse AP1000 е получил пълно общо одобрение в САЩ.

- **Забавяне на началото на строителните работи.** В различните страни стартирането на надеждно планираните строителни работи беше забавено, особено в Китай, където почти две години между декември 2010г. и ноември 2012г. не е открита строителна площадка за нито един реактор. След това, през първата половина на 2013г. не беше започнало никакво по-нататъшно изграждане.

Икономика и финанси

- **Увеличаване на капиталовите разходи.** Разходите за изграждане са основно определящи за крайните разходи за производство на електроенергия от атомни централи и много проекти значително превишават бюджета си. Оценките на разходите са се увеличили през последното десетилетие от \$1,000 до \$7,000 за инсталиран kW. Проектът U.S. Vogtle в момента официално е в процес на изграждане и се строи от същата фирма, чиито два предишни реактора бяха с първоначален бюджет от 660 милиона долара и по-късно бяха оценени, че са достигнали стойността от 9 милиарда долара.

- **Държавна помощ.** Моделът на Обединеното Кралство за Договор за несъвпадение (Contract for Difference (CFD)) е вид споразумение за преференциална тарифа за атомна електроенергия, което има за цел да осигури схема за субсидиране за ново строителство, по мнението на много наблюдатели, вероятно ще наруши сегашните правила за конкуренция в ЕС.

- **Увеличаване на експлоатационните разходи.** В някои страни, особено в САЩ, както се доказва от случая Кеуапее, исторически регулираните спрямо инфлацията разходи, особено за основи ремонти, са ескалирали толкова бързо, че средните експлоатационни разходи са едва под нормалния диапазон на цените на електроенергия на едро.

- **Разходи след Фукушима.** Допълнителните разходи, възникнали след мерките за модернизация и модификация на основата на уроците от кризата, възникнала в резултат на аварията във Фукушима са само началото на повърхността. По всяка вероятност те ще окажат значително въздействие върху инвестиционните, а също така и върху експлоатационните разходи.

• **Печалба и задължения.** Девет от 14 оценени големи електрически компании наблюдават намаляването на печалбите си през последните пет години, докато 13 от тях постоянно са увеличили нивото на своите задължения.

• **Кредитен рейтинг.** През последните пет години, от 15 оценени атомни компании, 10 са били с понижен рейтинг от агенцията за кредитен рейтинг Standard and Poog, четири компании остават стабилни, докато само една е била с повишен кредитен рейтинг през същия период. Рейтинговите агенции считат инвестициите в атомна енергетика за рисковни и изоставянето на атомни проекти като изключително “положително по отношение на кредитирането”.

• **Стойност на акция.** Стойността на акция на най-големия ядрен оператор в света, Френската държавна компания EDF, спадна с 85 процента през последните пет години, докато стойността на акция на най-голямата компания в света за изграждане на атомни централи, Френската държавна компания AREVA, спадна до 88 процента.

Доклад за състоянието на Фукушима

Тази оценка включва анализи на предизвикателствата на площадката и извън площадката, които са възникнали от бедствието от 11 март. Все още не е направено окончателно заключение до каква степен бедствието е било причинено от земетресението или от цунами или от комбинацията между двете.



Фото 1: LDP Само японската страна да гласува за Япония без атомна енергетика

Източник: Asahi Shimbun, 30 юни 2013г.

• **Предизвикателства на площадката.** Радиационните измервания вътре в сградите на реакторите на блокове от 1-3 варират между 5 mSv/h и 73 Sv/h, което прави човешката намеса почти невъзможна. Голямо количество вода, над 360 тона дневно все още се изпомпват от разрушените реактори чрез временни винилови тръби, от които често има

изтичания. Тази вода, заедно с подобно допълнително количество подземни води, се просмуква в основите на реакторните здания, някои от тях се деконтаминират до известна степен и инжектират повторно. Стойността на радиоактивната вода, която не може да се използва повторно, постоянно се увеличава и достига 380,000 тона при ненадежно съхранение, от които 90,000 тона са във фундамента. Преценява се, че 27 пъти количество от цезий -137 е изхвърлено във въздуха през първите три седмици, което е повече от 2.5 пъти от общото количество, освободено от аварията в Чернобил се съдържа в тази вода.

- **Предизвикателства извън площадката.** Повече от 150,000 души остават в принудителна евакуация. Заведени са над 130,000 иска за компенсации. Общо над 101 общини в 8 префектури бяха обозначени като “Зона за планирано изследване на замърсяването”, където се предвиждат годишните дози между 1 и 20 mSv и местните власти отговарят за работите по деконтаминацията. В допълнение, централното правителство отговаря за усилията по деконтаминацията в 11 общини в префектура Фукушима, обхващаща 235 km², където годишните дози превишават 20 mSv. По-малко от 5 процента от повърхността са били обект на деконтаминация.

Най-лошият сценарий, който е посочен от Председателя на японската Комисия по атомна енергия в средата на кризата през март 2011, остава разрушаването на басейна с отработено ядрено гориво на блок 4 и следващият пожар при горивото, потенциално изискващ евакуация на до 10 милиона души в радиус от 250 km от Фукушима, включително на значителна част от Токио.

Атомната енергия срещу развитието на възобновяемите източници

Независимо от намаляването на глобалните инвестиции през 2012г., частично се отразява бързото спадане на цените на оборудването, развитието на възобновяемите източници продължава своето бързо разширяване както по отношение на капацитета, така и по отношение на производството. Китай, Германия и Япония, които са трите най-големи световни икономики, както и Индия, в момента произвеждат по-голямата част от енергията си от възобновяеми източници, отколкото от атомна енергетика.

- **Инвестиции.** Глобалната инвестиция във възобновяеми източници е на обща стойност от 268 милиарда долара през 2012г., спад под 300 милиарда долара от предишната година, но все още пет пъти стойността от 2004г. Китай увеличи разходите си с 20 процента до 65 милиарда долара и до сега беше най-големият инвеститор. Докато някои големи инвеститори (САЩ, Германия, Италия) намаляват значително своите разходи, някои по-малки играчи увеличават своите инвестиции и достигат първите десет, включително Южна Африка, чиито разходи рязко се повишиха с коефициент от 200, за да достигнат 5,5 милиарда долара, а Япония, която добави 75 процента, достигна 16 милиарда долара.

- **Инсталирана мощност.** В глобален мащаб от 2000г., годишните коефициенти на нарастване на вятърната енергия на сушата се натрупаха до 27% , а за фотоволтаиците 42%. През 2012г. това доведе до 45 GW вятърна и 32 GW инсталирана соларна мощност, в сравнение с нето от допълнителни 1.2 GW ядрена енергия. Китай има общо 75 GW вятърна мощност в експлоатация, което приблизително в сравнение с всяка от изминалите пет години е двойно.

• **Производство на електроенергия.** През 2012г. от вятър са произведени почти 500 TWh и слънчева енергия 100 TWh повече през 2000г., докато от атомна енергия са произведени 100 TWh less. В началото на 2012г. Китай и Индия произведоха повече енергия от вятър, отколкото от атомни централи, докато в Китай производството от слънчева енергия нарасна с 400 процента годишно.