

Olkiluoto AES trešais kodolreaktors: ilgais ceļš līdz pirmajām kilovatstundām



Gunārs Valdmanis, *Mg. sc. ing.*
LEEA izpilddirektors



2022. gada 12. marts bija vēsturiska diena Somijas enerģētikā – elektroenerģijas ražošanu sāka Olkiluoto atomelektrostacijas (AES) trešais kodolreaktors, kura būvniecība ilga aptuveni 17 gadus un kurš savā ziņā ir kļuvis par savdabīgu kodolenerģētikas neveiksmju un pretrunu simbolu.

Tomēr, ņemot vērā iepriekšējā gada straujo elektroenerģijas cenu pieaugumu gan visā Eiropā, gan arī Skandināvijas un Baltijas reģionā, reaktors tiek uztverts arī kā sava veida cenu stabilizācijas gaidu avots, vienlaikus stiprinot sabiedrības atbalstu kodolenerģētikas turpmākai attīstībai.

Vai jaunā Olkiluoto AES kodolreaktora komerciālas ekspluatācijas sākšana varētu ietekmēt enerģētikas sektora attīstību arī Baltijas valstīs?

Kad šī gada sākumā Somijas uzņēmums *Teollisuuden Voima* (TVO) paziņoja par gatavību sākt elektroenerģijas ražošanu Olkiluoto AES trešajā kodolreaktorā testa režīmā jau tuvākajās nedēļās, samērā plašu sabiedrības daļu pārņēma visai eiforiska reakcija, kuru izsauca kopš 2021. gada vasaras pamatīgi pieaugušās elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas un pamatīgais dabasgāzes cenu kāpums. Latvijas sociālajos tīklos Somija nereti tiek pieminēta kā tālredzīgas enerģētikas politikas un bāzes jaudu attīstības guru, no kura gan Latvijai, gan citām reģiona valstīm būtu jāņem piemērs. Tiesa, par Somijas guru statusu var arī pastrīdēties, jo tā pasludināšanas kontekstā tiek ignorēti divi būtiski fakti:

pirmkārt, Somijas kā valsts un Somijas sabiedrības nopelns jaunās ražotnes tapšanā ir visai nosacīts (ražotnes izveide bija investoru iniciatīva), un, otrkārt, reaktora būvniecību pilnīgi noteikti var uzskatīt par vienu no vissmagākajiem, sarežģītākajiem un riskantākajiem projektiem Somijas industriālā un enerģētikas sektora vēsturē.

Bez principiālām novitātēm

Olkiluoto AES trešais kodolreaktors ar uzstādīto jaudu 1600 megavati (MW_{el}) – viens no pirmajiem konkrētā reaktora modeļa prototipiem – tiek pieskaitīts pie tā dēvētajiem

trešās paaudzes kodolreaktoriem. Lai arī tas šobrīd ir viens no jaudīgākajiem kodolreaktoriem pasaulē, to nevar uzskatīt par konstruktīvi revolucionāru, bet drīzāk gan evolucionāru. Proti, reaktors, kuru kopīgi attīstīja Francijas uzņēmumi *Framatome* (iepriekš daļa no Francijas kodolenerģētikas koncerna *Areva*), *Electricite de France*, kā arī Vācijas uzņēmums *Siemens*, pieder pie viena no pasaulē populārākajiem reaktoru tiem, spiediena ūdens reaktoriem (*pressurized water reactor*; PWR), kuros gan kā reaktora dzesēšanas aģents, gan arī neitronu palēninātājs tiek izmantots ūdens.

Šāda tipa reaktoru raksturīga īpatnība ir tā, ka ūdens reaktora sistēmā tiek uzturēts zem augsta spiediena, nepieļaujot tā pārvēršanos tvaikā, savukārt tvaiks tiek ražots sekundārajā kontūrā, kurš siltumenerģiju no primārā kontūra saņem ar siltummaiņu starpniecību. Reaktora konstrukcija paredz, ka gan pats reaktors, gan tā primārais dzesēšanas loks ir izvietots slēgtā tvertnē, kura ir piemērota reaktoram raksturīgam augstajam darba spiedienam un nodrošina arī tā samērā augstu drošību. Principiāla atšķirība no otra populārākā reaktoru tipa – verdoša ūdens reaktora (*boiling water reactor*; BWR) – ir tā, ka BWR tipa reaktora izdalītā siltumenerģija pārvērš tā dzesēšanā izmantoto ūdeni tvaikā, kurš savukārt tiek izmantots turbīnu darbināšanai.

Olkiluoto AES trešā kodolreaktora, pazīstams arī ar saīsinājumu EPR, primārie izveides mērķi bija saistīti ar energoapgādes drošības līmeņa paaugstināšanu un ekonomiskuma uzlabojumiem.

Pirmkārt, EPR tipa reaktora konstrukcija paredz vērā ņemamu urāna patēriņa samazinājumu uz vienu saražoto elektroenerģijas kilovatstundu, kurš, salīdzinot ar līdzīgas konstrukcijas vecākiem reaktoriem, varēja sasniegt pat 17 procentu. Otrkārt, tika izvirzīts arī mērķis palielināt reaktora jaudu, kura izstrādes gaitā tika apsvērta pat 1800 MW_{el} apjomā. Treškārt, reaktoru bija paredzēts aprīkot ar virkni jaunu drošības sistēmu:

- četrām neatkarīgi strādājošām ārkārtas dzesēšanas sistēmām,
- papildu konteineru izkusušās kodoldegvielas savākšanai un



Foto: J. Brencis

G. Valdmanis

dzesēšanai gadījumā, ja notiek avārija un izkususi kodoldegviela izkļūst no reaktora apvalka,

- radioaktīvo šķidrumu noplūdes aizsardzības sistēmu,
- pastiprinātām reaktora apvalka sienām 2,6 metru biezumā, lai novērstu iespēju, ka reaktora iekārtas varētu tikt bojātas sadursmē ar lidmašīnu, kā arī lai izturētu teorētiski iespējamo eksploziju reaktorā.

EPR tipa reaktors ir paredzēts darbībai samērā plašā jaudas diapazonā – sākot ar 20% no reaktora uzstādītās elektriskās jaudas. Reaktors ir konstruēts tā, ka tas kā degvielu var izmantot gan urāna dioksīda degvielu, gan arī degvielu, kas ražota no dažādu radioaktīvo metālu oksīdiem (tā sauktā MOX).

Kas gan varēja noiet greizi?

Lai gan, sākot būvniecību, gan elektrostaciju operators TVO, gan arī reaktora celtnieki sev bija izvirzījuši īpaši ambiciozu mērķi – uzbūvēt reaktoru aptuveni piecu gadu laikā (no 2005. līdz 2010. gadam) –, patiesībā tā celtniecība aizņēma gandrīz četrreiz ilgāku periodu, kā rezultātā pilnvērtīga reaktora ekspluatācija kļuva iespējama tikai 2022. gadā. Kolosālā projekta realizācijas kavēšanās ir ne tikai pamatīgi sadārdzinājusi būvniecības procesu no aptuveni 4,6 līdz 11 miljardiem eiro (EUR), bet arī pamatīgi iedragājusi sabiedrības un citu investoru uzticēšanos



Avots: industryeurope.com

Olkiluoto AES un tās atrašanās vieta Somijā



Avots: k-h-engineering.de

Olkiluoto AES trešā kodolreaktora būvlaukums 2019. gadā



Avots: k-h-engineering.de



Avots: bbbhub.io

Olkiluoto AES trešā kodolreaktora aktīvās zonas montāža

kodolenerģētikas nākotnes perspektīvām Eiropā.

Reaktora būvniecībā un būvuzraudzībā iesaistītie speciālisti norāda uz vairākiem kavēšanās iemesliem. Pirmkārt, sākot Olkiluoto AES trešā kodolreaktora celtniecību, tas bija viens no pirmajiem EPR tipa reaktoru projektiem pasaulē. Līdz ar to gan būvniecības, gan montāžas speciālistiem bija vērojams konkrētas darba pieredzes trūkums, un jau sākotnēji paredzētais reaktora būvniecības termiņš bija noteikts pārāk optimistisks. Otrkārt, Somijas kodolenerģētikas uzraudzības institūcija STUK konstatēja, ka jauni kodolreaktori Skandināvijas un Rietumeiropas valstīs netika celti vairākas desmitgades, tāpēc procesā pietrūka speciālistu, kuriem būtu iepriekšēja pieredze tieši kodolenerģētikas objektu būvniecībā. Turklāt daudzi uzņēmumi, kuriem šāda pieredze bija uzkrāta, jau pirms Olkiluoto AES trešā kodolreaktora celtniecības sākšanas bija pārtraukuši savu darbību kodolenerģētikas objektu veidošanā. Šī iemesla dēļ daļa no speciālistiem bija jāpamācā no jauna.

Tāpat celtniecības procesā tika pieļautas vairākas kļūdas – tai skaitā dzelzsbetona konstrukciju būvniecībā un metālkonstrukciju metināšanā, kuru labošana aizņēma visai būtisku laiku. Treškārt, elektrostacijas būvniecības galvenais organizators, uzņēmums *Areva*, šim procesam bija samērā vāji sagatavojies. Laikā, kad jau tika sākta objekta celtniecība, daļa no reaktora tehniskā projekta vēl pat nebija pabeigta. Tāpat uzņēmums nebija iepriekš sadarbojies ar STUK, kurā jau agrīnā projekta attīstības stadijā veica salīdzinoši stingras pārbaudes gan iekārtu, gan arī būvniecības kvalitātei un pieprasīja vairāku iekārtu nomaiņu un papildu būvniecības darbu veikšanu. Ceturtkārt, jau vēlāk, reaktora celtniecībai tuvojoties noslēgumam, tā nodošanu ekspluatācijā ievērojami aizkavēja iekārtu testēšana un tās laikā atklātās nepilnības, kuras nācās novērst.

Enerģētikas krīze un karš paver jaunas iespējas

Pamatīgā kavēšanās un ar to saistītais izmaksu kāpums bija galvenais iemesls, kāpēc reaktora ekonomiskās perspektīvas daudzu analītiķu vērtē-

jumā bija visai neskaidras. Ņemot vērā to, ka būvniecības termiņš bija palielinājies aptuveni par 12 gadiem, objekta ilgtspējas prognozes visai smagi ietekmēja tādi faktori kā būvmateriālu izmaksu kāpums, darbaspēka izmaksu kāpums un konkurence par darbaspēku, kā rezultātā šobrīd, pēc uzņēmuma TVO prognozēm, reaktora ilgtermiņa izlīdzinātās elektroenerģijas ražošanas izmaksas ir lēšamas aptuveni 40 EUR par megavattstundu (MWh), kas ir ievērojami augstāks rādītājs nekā Olkiluoto vecākajiem reaktoriem, kuriem šis rādītājs ir zem 30 EUR/MWh. Tā kā laika periodā no 2010. gada līdz 2020. gadam vidējās elektroenerģijas cenas biržā *Nord Pool Spot* izrādīja konsekventu krituma tendenci (biežāk esot zem 40 EUR/MWh robežas nekā virs tās), reaktora ekonomiskās perspektīvas vēl līdz pat 2021. gada vidum izskatījās diezgan drūmas.

Pēc analītiķu domām, tobrīd visai ticams scenārijs bija tas, ka liela daļa no saražotās elektroenerģijas reaktoram, iespējams, būtu jārealizē ar ilgtermiņa līgumu palīdzību, orientējoties uz piedāvājumu, kas potenciālajiem enerģijas pircējiem garantē nemainīgu cenu (bet augstāku nekā elektroenerģijas cena biržā) uz ļoti ilgu laiku. Tas tiktu darīts cerībā, ka, pakāpeniski samazinoties pieejamo jaudu apjomam Skandināvijas valstīs (piemēram, saistībā ar vecāku cietā kurināmā elektrostaciju slēgšanu pašā Somijā), cenas atgriezīsies elektroenerģētikas investoriem pieņemamākā līmenī. Tiesa, noteikt precīzas reaktora ražošanas izmaksas nebūt nav tik viegli, jo no publiski pieejamajiem avotiem var secināt, ka ne visas no reaktora būvniecības izmaksām uz saviem pleciem būs jāuzņemas investoriem, tāpēc ka saistībā ar pieļautajām kļūdām un kavējumiem daļu no zaudējumiem ir uzņēmies arī reaktora būvnieks.

Tomēr kopš 2021. gada vidus elektroenerģijas cenas *Nord Pool Spot* biržā ir atkopušās no 2020. gada krituma un ievērojami pārsniegušas 40 EUR/MWh atzīmi, tāpēc, domājams, vismaz Olkiluoto AES trešā kodolreaktora darbības pirmajā periodā investori ar visai lielu pārliecību varēs segt gan aprēķinātās ražošanas izmaksas, gan arī ātrāk atgūt ar būvniecību saistītos finanšu līdzekļus.

Laime nelaimē – saspringtā situācija enerģijas tirgos un Krievijas sāktais karš Ukrainā ir palīdzējis Olkiluoto AES trešā kodolreaktora pozitīvās publicitātes celšanā: lielākā daļa Somijas sabiedrības šobrīd pārliecinoši atbalsta šo projektu kā drošu veidu enerģijas piegāžu no ārvalstīm radikālam samazinājumam.

Kā un vai ietekmēs Baltijas valstis

Ja vēl pirms dažiem gadiem iespēja, ka Olkiluoto AES trešais kodolreaktors varētu atstāt būtisku ietekmi uz Baltijas elektroenerģijas vairumtirdzniecības tirgiem, varēja



Zēns pie Olkiluoto AES trešā kodolreaktora vizualizācijas, 2010. gads

šķīst samērā miglains, šobrīd ir pilnīgi skaidrs, ka reaktora darbības sākšana var ilgtermiņā vērā ņemami ietekmēt arī elektroenerģijas patērētājus Baltijā.

Iepriekšējos gados, saglabājoties samērā zemām dabasgāzes cenām, plašai ražošanas jaudu pieejamībai un lielām elektroenerģijas importa iespējām, elektroenerģijas cenu Skandināvijas valstīs diktēja lēto energoresursu – hidroresursu un vēja enerģijas – tandēms. Savukārt šobrīd krietni lielāku lomu spēlē gan pieprasījums pēc elektroenerģijas ārpus Ziemeļvalstu un Baltijas valstu robežām, gan pieaugošā bāzes jaudu nepietiekamības problēma. To vēl pastiprina iespējamā Krievijas un Baltkrievijas pieejamo importa jaudu samazināšanās ārpolitisko negāciju iespaidā.

Jaunuzbūvētajam reaktoram efektīvi spējot segt Somijas esošo elektroenerģijas deficītu – aptuveni 15% no kopējā jaudu pieprasījuma –, tas, nenoliedzami, atstātu arī ietekmi uz elektroenerģijas cenām Baltijas valstīs. Pēdējos mēnešos Baltijas valstu, un it īpaši Igaunijas un Latvijas, tirgiem ir tendence izlīdzināties tieši ar Somijas cenu apgabalu, kas norāda uz šo reģionu samērā ciešu komerciālo integrāciju. Līdz ar to, palielinoties elektroenerģijas izstrādei Somijā, atbrīvosies pieejamās jaudas elektroenerģijas importam no pārējām Skandināvijas valstīm, kam būtu jāatstāj iespaids arī uz vidējo elektroenerģijas cenu Baltijas valstīs.

Vēl viens svarīgs faktors ir arī sabiedrības viedokļa pakāpeniska maiņa Baltijas valstīs, ko jau šobrīd ietekmē Somijas atomenerģētikas sektora izaugsmes pozitīvais piemērs, karadarbība Ukrainā, kā arī iepriekš vērojams dramatiskais elektroenerģijas cenu pieaugums. Tas gan vēl nenozīmē, ka Baltijas valstu iedzīvotāji jau drīzumā būs gatavi politiskam lēmumam par kopīgiem vai atsevišķiem AES projektiem, tomēr ir cerība, ka kodolenerģētikai tiks dota vēl viena iespēja arī mūsu reģionā un AES kā bāzes jaudu alternatīva varētu atgriezties enerģētikas politikas veidotāju, ekonomistu un investoru dienaskārtībā. **E&P**