



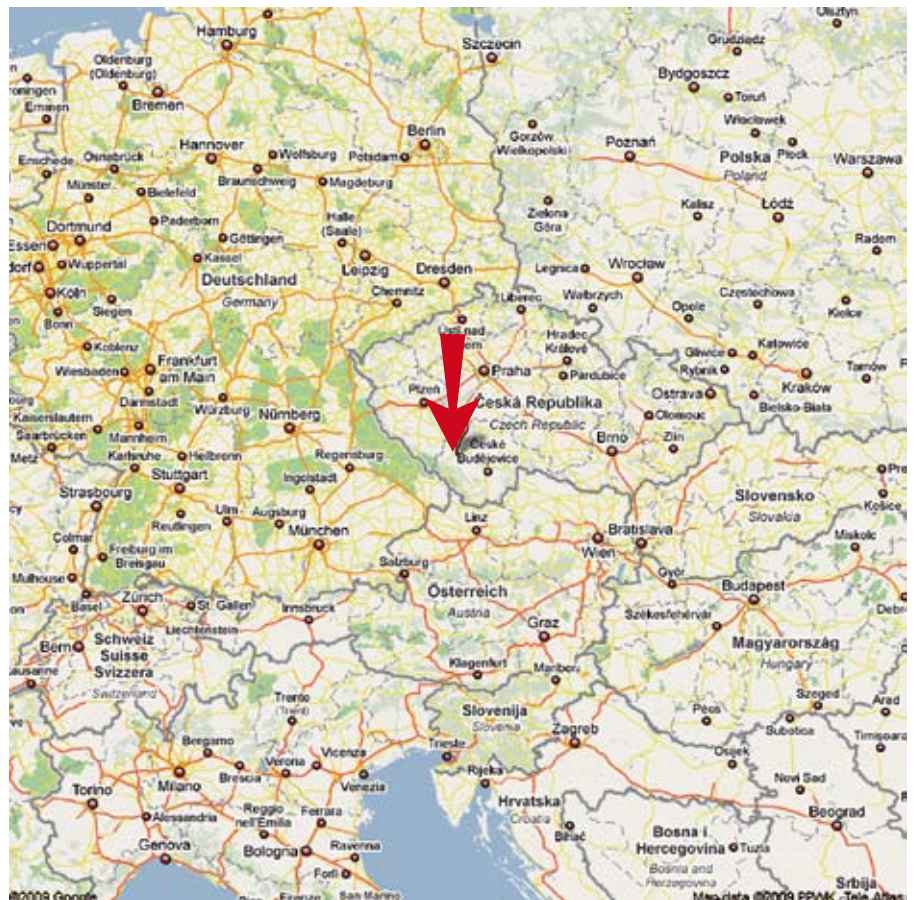
Neljän vuoden kokeilu

Bohunicen A1-ydinreaktori Tshekkoslovakiassa jouduttiin sul-
kemaan reilun neljän vuoden kuluttua sen käyttöönotosta.
Reaktori kärsi jatkuvista toimintahäiriöistä ja siellä sattui kaksi
onnettomuutta, joista ensimmäisessä kuoli kaksi ihmistä toisen
vaurioittaessa reaktorisydämen korjauskelvottomaksi. Laitoksen
puhdistustoimet jatkuvat edelleen.

Tshekkoslovakia päätti jo vuon-
na 1956 ydinvoimalan raken-
tamisesta maahan. Nykyisessä
läntisessä Slovakiassa sijaitse-
vaan Bohuniceen aiotun voimalan suunnittelu aloitettiin vuonna 1958. Kesti kuitenkin 14 vuotta ennen kuin A1-reaktori käynnistyi lokakuussa 1972.

Neuvostoliitossa ideoidun KS 150-tyyppimerkinnän saanut 150 megawatin reaktori oli ensimmäinen laatuaan. Se oli kaasujäähdytteinen raskasvesireaktori, jonka polttoainetäydennyksen piti onnistua laitoksen ollessa toiminnassa. Laitoksen eduksi koettiin, että sen polttoaineena voitaisiin käyttää Tshekkoslovakiasta louhittavaa rikastamatonta uraania. Lisäksi sen rakentamisesta vastaisi kokonaisuudessaan maan oma yritys, Skoda.

Kokeellinen reaktori osoittautui kuitenkin käyttövarmuudeltaan heikoksi ja se suljettiin helmikuussa 1977. Reilun neljän vuoden ikänsä aikana reaktori jouduttiin ajamaan suunnittelemtomasti alas yli 30 kertaa. Siellä ehti tapah-
tua kaksi vakavaa onnettomuutta, joista



Nykyisessä läntisessä Slovakiassa Bohunicessa sijaitseva A1-reaktori suljettiin helmikuussa 1977.

jälkimmäinen yhdessä laitoksen jatkuvi-
en käyttöhäiriöiden ja heikon tuottavuus-
den kanssa sinetöi sen kohtalon.

Jatkuvia ongelmia

Kaikkienensa monet laitoksen teknisistä ratkaisuksista ja järjestelmistä olivat luonteeltaan prototyyppisiä. Laitoksen normaalin käytön lisäksi sen riskejä lisäsi etenkin vaikeaksi ja vaaralliseksi osoittautunut polttoainehuolto.

Ensimmäinen vakava onnettomuus tapahtui tammikuussa 1976 tehdyn polttoainetäydennyksen yhteydessä. Polttoaineen vaihdossa käytetyn järjestelmän lukitus petti, ja reaktorin jäähdyttämiseen käytetyn hiilidioksidin vuoto tappoi kaksi työntekijää.

Onnettomuus ei kuitenkaan vaurioittanut reaktorisydäntä ja polttoaineen vaihtojärjestelmän uusimisen jälkeen laitoksen toimintaa päätettiin jatkaa. Jäähdytinsäätöjärjestelmä kärsi kuitenkin toistuvista uhkaavista ongelmista ja vikoja jouduttiin korjaamaan jatkuvasti.

Reaktorisydän vaurioitui

Vasta helmikuussa 1977 sattunut toinen onnettomuus lopetti laitoksen toiminnan. Järjestelmän tekniset heikkoudet yhdessä inhimillisten virheiden kanssa johtivat onnettomuuteen. Tapahtuma sai alkunsa, kun osaa reaktorin polttoainesauvoista oltiin vaihtamassa. Sauvojen kosteudenpoistajia ei ollut irrotettu ennen polttoaineen latausta reaktoriin. Kosteudenpoistajat häiritsivät reaktorin jäähdytystä, josta seurasi polttoaineen ylikuumeneminen.

Reaktori vaurioitui onnettomuudessa korjauskelvottomaksi. Laitoksen kunnostamisen tekniset haasteet ja taloudelliset kustannukset koettiin niin suuriksi, että A1-reaktori päätettiin sulkea lopullisesti. Ratkaisuun vaikutti myös se, että Tshekkoslovakia oli muutenkin luopumassa kaasujäähdytteisten reaktoreiden edelleen kehittämisestä. Näin hau-

Bohunicen A1-reaktorissa ehti neljän vuoden aikana tapahtua kaksi vakavaa onnettomuutta.

dattiin myös suunnitelmat rakentaa vastaavan tyyppinen A2-reaktori.

Omat ongelmansa aiheutti A1:n käytetyn polttoaineen varastointi. Käytetty polttoaine oli säilötyinä laitosalueelle tarkoituksena toimittaa se myöhemmin Neuvostoliittoon jälleenkäsitteltäväksi. Jo laitoksen toiminnan aikana polttoainesauvoissa havaittiin tapahtuvan korroosiosta aiheutuvia muutoksia.

Puhdistustoimet jatkuvat edelleen

Slovakian hallitus hyväksyi vuonna 1992 suunnitelman ja aikataulun A1-laitoksen puhdistamisesta. Hanke koostuu monista eri osaprojekteista ja on teknisesti monimutkainen ja vaativa.

Ensimmäiset toimet alueen turvalliseksi tekemiseksi oli kuitenkin aloitettu jo vuonna 1979 tyhjentämällä vioittuneet polttoainekanavat. 1980- ja 1990-luvuilla käytetty polttoaine kuljetettiin välivarastosta Venäjälle. Ensimmäiseen vaiheeseen kuului myös alueen saattaminen säteilytasoltaan turvalliseen tilaan estämällä radioaktiivisuuden pääsy ympäristöön pahiten saastuneista kohteista.

Vuosina 1978–1985 Bohunicessa otettiin käyttöön yhteensä neljä uutta reaktoriyksikköä. Nämä ovat tyypiltään venäläisvalmisteisia VVER-painevesireaktoreita, joista maailmalla on kertynyt käytökokeista vuosikymmenien ajalta.

Länsimaissa koettiin kuitenkin etenkin ensimmäisenä valmistuneen Bohunice V1:n kahteen reaktoriyksikköön liittyvän vakavia turvallisuuspuutteita. Ne

luokiteltiin tällöin EU:n toimesta laitoksiksi, joita ei voida kohtuukustannuksilla parantaa riittävän turvallisiksi. Todelisuudessa laitokset kuitenkin kunnostettiin omin toimin turvallisuustasolle, joka ylitti selvästi useiden länsieurooppalaisten laitosten tason. Muun muassa kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n asiantuntijoiden turvallisuusvaikuttelusta huolimatta vaadittiin laitosten sulkemista ehtona Slovakian EU-jäsenyydelle. Slovakia antoi asiassa periksi ja voimalan ykkösreaktori lopettikin toimintansa vuoden 2006 lopussa. Bohunice V1:n toinen reaktori suljettiin vuoden 2008 lopussa.

Bohunice A1 -kokeilun jälkien korjaamisen on laskettu kestävän kaikkienensa ainakin tämän vuosisadan puoliväliin asti. Vielä ei ole kaikilta osin edes tiedossa, miten työ tullaan tekemään. ■

LÄHTEET:

Marian Stubna, Anton Pekar, Jozef Moravek, Martin Spirko:

Decommissioning Project of A1 Bohunice NPP, WM'02 Conference, 2002, Tucson, AZ
Milena Prazska, Jan Rezbarik, Dusan Majersky, Stanislav Sekely, Milan Solcanyi:
Lessons Learned in Decommissioning of NPP A1 After Accident, WM'02 Conference, 2002, Tucson, AZ

Kristina Kristofova, Marek Vasko:
Decommissioning Activities for NPP A1. IYNC Congress 2004, Toronto, Canada