



## Požeminio vandens monitoringo Ignalinos atominės elektrinės radioaktyviųjų atliekų saugyklos projektas

### *Groundwater Monitoring Project of the Ignalina Spent Nuclear Fuel Storage Facility*

UAB „Vilniaus hidrogeologija“ 2006 m. rudenį gavo Vokietijos firmos „NUKEM Technologies GmbH“, projektuojančios ir statysiančios Ignalinos atominės elektrinės (IAE) panaudoto branduolinio kuro laikinąją saugyklą ir kietų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo kompleksą, užsakymą parengti šiam objektui požeminio vandens monitoringo tinklo struktūros pagrindimo projektą, o 2007 m. pradžioje – parengti tokio tinklo organizavimo projektą. Projektai parengti ir suderinti. 2008 m. pradžioje juos buvo numatyta įgyvendinti, t. y. įrengti stebėjimo gręžinius, parengti monitoringo programą ir jį pradėti.

IAE panaudotas branduolinis kuras bus tvarkomas ir saugomas panaudoto branduolinio kuro laikinojoje saugykloje, o apdorotos mažo ir vidutinio aktyvumo kietos radioaktyviosios atliekos bus saugomos šalia įrengtose kietų radioaktyviųjų atliekų

tvarkymo komplekso saugyklose. Būsimas požeminio vandens monitoringo tinklas apima abi aikštelės ir jų apylinkes.

Pagal Tarptautinės atominės energijos agentūros (TATENA) reikalavimus svarbiausias tokio monitoringo tikslas – pateikti tiesioginius įrodymus apie radionuklidų ar radiacijos, susijusios su laikinąja saugykla, buvimą/nebuvimą aplinkoje, įskaitant ir požeminį vandenį. Monitoringo taškų turi būti tiek, kad galima būtų nustatyti bet kokią didesnę teršalų migraciją iš saugyklos. TATENA rekomenduoja 3 tokio monitoringo stadijas: iki saugyklos eksploatavimo pradžios, eksploatacijos metu ir po saugyklos uždarymo. UAB „Vilniaus hidrogeologija“ projektas parengtas 1-ajai stadijai, t. y. atlikti požeminio vandens tyrimus ir monitoringą iki saugyklos eksploatacijos pradžios. Vienas svarbiausių šios stadijos uždavinių – foninės radiologinės ir cheminės požeminio vandens būklės būsimos saugyklos aikštelėje ir jos prigiose ištyrimas.

Regiant projektą buvo atsižvelgta į šio specifinio objekto padėtį paviršinio ir požeminio vandens šaltinių, jų naudotojų, kitų taršos šaltinių atžvilgiu (pav.). Nustatyta, kad orientaciniai atstumai nuo saugyklos aikštelės ribų iki IAE artimiausių pastatų – apie 360 m, iki nutekamųjų vandenų dumblo karjero – 420 m, iki buitinių atliekų valymo įrenginių – 570 m, iki AB „Visagino būstas“ buitinių atliekų švartyno – 990 m. Be to, planuojama saugyklos aikštelė yra tarp dviejų svarbių šiam rajonui paviršinio ir požeminio vandens šaltinių: už 1,5 km tyvuliuoja Drūkšių ežeras, o už 1,7 km yra Visagino miesto vandenvietė. Arčiau kitų paviršinio ir požeminio vandens šaltinių naudotojų nėra.

Projektuojant monitoringo tinklą pagal TATENA reikalavimus, buvo atsižvelgta ir į aikštelės bei jos apylinkių geologinių-hidrogeologinių sąlygų specifiką. Numatyta, jog monitoringo tinklo gręžiniai kirs požeminio vandens srautą aukščiau ir žemiau saugyklos ir bus įrengti į visus keturis pagrindinius šių apylinkių gėlo požeminio vandens sluoksnius: tris tarpmoreninius ir Šventosios-Upninkų vandeningąjį kompleksą, kuris čia yra pagrindinis geriamojo vandens šaltinis.



IAE panaudoto branduolinio kuro laikinosios saugyklos požeminio vandens monitoringo tinklo principinė schema: 1 – monitoringo gręžinių grupės; 2 – požeminio vandens srauto kryptys viršutiniuose vandeninguosiuose sluoksniuose; 3 – požeminio vandens srauto kryptys apatiniuose vandeninguosiuose sluoksniuose.

General layout of groundwater monitoring network at interim spent nuclear fuel storage facility of INPP: 1 – clusters of monitoring wells, 2 – groundwater flow direction in upper aquifers, 3 – groundwater flow direction in lower aquifers.

**Požeminio vandens radiologinė ir cheminė būklė panaudoto branduolinio kuro laikinosios saugyklos aikštelėje**

Rodiklis	Dimensija	Maksimalios rodiklių vertės viršutiniame vandeningajame komplekse			
		aikštelėje		už aikštelės ribų	
		sekliu	giliau	sekliu	giliau
Tritis	TV, tričio vienetai	84,7	89,6	<17	22
Savitasis elektros laidis	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1440	1332	481	469
Bichromato indeksas	$\text{mg}/\text{l O}_2$	66,0	36,4	73,1	15,7
Permanganato indeksas	$\text{mg}/\text{l O}_2$	14,7	9,5	12,1	5,9
$\text{HCO}_3^-$	$\text{mg}/\text{l}$	838	829	455	253
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{mg}/\text{l}$	124	100	51	11,7
$\text{Cl}^-$	$\text{mg}/\text{l}$	9,3	8,5	9	7,9
$\text{NO}_3^-$	$\text{mg}/\text{l}$	128	111	<0,5	1,6

Požeminio vandens monitoringo tinklo struktūrai pagrįsti buvo taikomas matematinis modeliavimas, kurio rezultatai parodė, jog į 2 viršutinius vandeninguosius sluoksnius patekusi hipotetinė tarša migruos tik IAE ir Drukškių ežero link, o Visagino vandenvietės eksploatacija galėtų turėti įtakos tokios taršos migracijai tik apatiniuose, giliausiuose vandeninguosiuose sluoksniuose.

Atsižvelgiant į tai buvo pasiūlyta pirmiausia laikinai 26 zondavimo (10–25 m gylio) gręžiniais, kurie būtų išgręžti panaudoto branduolinio kuro laikinosios saugyklos aikštelėje į du viršutinius vandeninguosius sluoksnius, ištirti foninę būklę, o už jos ribų įrengti 13 monitoringo (25–120 m gylio) gręžinių. Vėliau statybai parengtoje saugyklos aikštelėje būtų įrengta dar 16 monitoringo (12–25 m gylio) gręžinių. Išgręžus visus šiuos gręžinius ir ištyrus keturių minėtų vandeningųjų sluoksnių foninę hidrocheminę bei radiologinę būklę, būtų rengiama (ir patvirtinama) požeminio vandens monitoringo iki saugyklos eksploatacijos pradžios programa. Parengtame projekte pateikti ir tokios programos metmenys.

Pirmąją šio projekto dalį (priešprograminiai tyrimai ir monitoringo tinklo įrengimas) 2008 m. sausio–gegužės mėn. įgyvendino UAB „Geostatyba“, o požeminio vandens monitoringo programą parengė UAB „Vilniaus hidrogeologija“ specialistai.

Pirmiausia būsimos saugyklos aikštelėje buvo išgręžti 25 laikini zondavimo (13–25 m gylio) gręžiniai, iš kurių įvairiems tyrimams buvo paimti vandens ir grunto mėginiai. Po to visi šie gręžiniai buvo likviduoti. Monitoringo tinklo gręžiniai (iš viso 13) buvo įrengti tik už saugyklos aikštelės ribų, nes kol kas nėra aišku, kada ir kokios apimties žemės darbai joje bus atlikti. Manome, kad tik po to pačioje aikštelėje bus galima įrengti 16 nuolatinį monitoringo gręžinių.

Geologinė-hidrogeologinė priešprograminių tyrimų medžiaga parodė, kad atlikus aikštelės išlyginimo darbus joje beveik neliko gruntinio vandens sluoksnio, o giliau slūgsantys Baltijos–Grūdės ir

Grūdės–Medininkų tarpmoreniniai dariniai čia sudaro vieną vandeningą spūdinį–nespūdinį kompleksą, kuriam pirmiausia teks potenciali tarša. Daug geriau nuo taršos izoliuoti tarpmoreniniai Medininkų–Žemaitijos ir Žemaitijos–Dainavos sluoksniai bei viršutinio–vidurinio devono Šventosios–Upninkų vandeningasis kompleksas (į visus šiuos sluoksnius įrengti monitoringo gręžiniai paveiksle pažymėti raudonais taškais).

Priešprograminių tyrimų rezultatai parodė, kad saugyklų aikštelėje ir jos artimiausiose prieigose, esančiose IAE ir kitų taršių objektų įtakos zonoje, viršutinių vandeningųjų sluoksnių foninė radiologinė ir cheminė būklė yra gerokai sutrikdyta, nes neigiamos įtakos tam turėjo šios teritorijos paruošimas statybai – jos išlyginimas, grunto išjudinimas ir pan. (žr. lentelę).

Nustatytos pavojingiausių radionuklidų (stroncio ir cezio) koncentracijos yra foninės ir net mažesnės už taikyto metodo nustatymo ribą. Tačiau aikštelės gręžiniuose fiksuota tričio koncentracija neabejotinai yra dirbtinės kilmės. Didžiausios šio radiologinio rodiklio vertės nustatytos pietrytinėje aikštelės dalyje, kur buvo lyginamas žemės paviršius (išjudinta tarša?). Ten pat užfiksuotos ir didžiausios visų cheminių rodiklių vertės. Akivaizdu, kad organinės medžiagos kiekio požeminiame vandenyje rodiklių (bichromato ir permanganato indeksų) didžiausios vertės yra susijusios su aikštelės centrinėje ir vakarinėje dalyse esančiu durpynėliu. Už aikštelės ribų įrengtuose gilesniuose monitoringo gręžiniuose nustatytos visų požeminio vandens cheminės ir radiologinės būklės rodiklių vertės yra mažos, t.y. atitinka fonines.

Požeminio vandens monitoringo iki saugyklos eksploatacijos pradžios programa parengta, suderinta ir patvirtinta, tad stebėjimus galima ir būtina pradėti. Tačiau iki šiol neišku, kas šiuos stebėjimus turi organizuoti ir finansuoti.

**Algirdas Klimas**  
UAB „Vilniaus hidrogeologija“  
vyriausiasis hidrogeologas