

## Europos sunkiųjų avarijų valdymo programų paketas

---

Avarijos Fukušimos atominėje elektrinėje atskleidė, kad siekiant padidinti eksploatuojamų atominių elektrinių saugą yra būtinas išsamesnis tokių avarijų metu vykstančių procesų supratimas bei sunkiųjų avarijų valdymo priemonių kūrimas ir tobulinimas. ES 7-oje bendrosios mokslinių tyrimų, technologinės plėtros ir demonstracinės veiklos programoje buvo inicijuotas CESAM projektas „Europos sunkiųjų avarijų valdymo programų paketas“ (angl. *Code for European Severe Accident Management*). Tai MTTP projektas, skirtas ASTEC programų paketą įtvirtinti Europoje kaip pagrindinę priemonę sunkiųjų avarijų valdymui visose Europos II ir III kartos AES (PWR, BWR, CANDU).

ASTEC (*Accident Source Term Evaluation Code*) programų paketas skirtas sunkios avarijos eigos vandeniui aušinamame reaktoriuje modeliavimui – nuo pradinio įvykio iki galimo radioaktyviųjų medžiagų išmetimo į aplinką (vadinamoji šaltinio funkcija). ASTEC yra bendras Prancūzijos IRSN ir Vokietijos GRS kompanijų produktas, plačiai taikomas šaltinio funkcijoms nustatyti, TSA-2, avarijų valdymo bei eksperimentų analizei. ASTEC programų paketas sudarytas iš atskirų modulių, skirtų įvairių reiškinų modeliavimui.

CESAM projektas prasidėjo 2013 m. balandžio 1 d., darbai vyks 4 metus. Bus įvertinti ASTEC programų pakete naudojami sunkiųjų avarijų metu vykstančių reiškinų branduoliniuose reaktoriuose bei panaudoto kuro baseinuose modeliai bei parengtos rekomendacijos šių modelių tobulinimui. Ypatingas dėmesys bus skirtas patirčiai, sukaupčiai analizuojant sunkiąsias avarijas Fukušimoje. Remiantis šiomis rekomendacijomis bus tobulinami ASTEC programų pakete naudojami modeliai ir atliktas šių modelių patikrinimas (validacija). Be to,

ASTEC bus sujungtas su pasekmių aplinkai modeliavimo įrankiais bei ištirta metodologija, vertinanti įvairių galimų avarijų scenarijų tikimybę, remiantis duomenimis, avarijos metu gaunamais iš atominės elektrinės. Vadinasi, ASTEC programų paketas taps įrankiu, naudojamu avarijų atvejais priimant sprendimus.

Projektas suskirstytas į keturias veiklas:

- ASTEC programų paketo mokslinis palaikymas, t. y. naujų modelių įtraukimas į programų paketą;
- naujų modelių kūrimas įvertinant žinias apie naujausius egzistuojančius fizikinius modelius;
- programų paketo validacija naudojant eksperimentinius duomenis ir palyginamųjų skaičiavimų atlikimas;
- ASTEC programų paketo taikymas jėgainių analizei ir sunkiųjų avarijų valdymo efektyvumo gerinimo metu; tipinių Europos jėgainių su PWR ir BWR tipo reaktoriais tipinių įvesties rinkinių sudarymas.

Šiame projekte dalyvauja 18 ES institucijų, tarp jų – ir Lietuvos energetikos institutas. LEI darbuotojai dalyvauja Europos Komisijos Jungtinio tyrimų centro JRC koordinuojamoje darbo grupėje „Pritaikymas jėgainėse ir sunkiųjų avarijų valdymas“ (angl. *Plant applications and Severe Accident Management*). Įgyvendinant projektą LEI mokslininkai kartu su partneriais sudarys branduolinės jėgainės su pasirinkto BWR tipo reaktoriumi modelį (naudodami ASTEC programų paketą) bei atliks pasirinktos BWR tipo jėgainės atidūbusio kuro baseinų palyginamuosius skaičiavimus (naudodami ASTEC ir RELAP/SCDAPSIM programų paketus).

Virginijus VILEINIŠKIS  
Lietuvos energetikos institutas

## BRANDUOLINĖS ENERGIJOS KOGENERACIJOS INICIATYVA NC2I-R

Beveik 80 % pasaulio energijos poreikio suvartojama pramonės ir transporto sektoriuose, kuriuose iškastinis kuras yra plačiausiai naudojamas kaip pirminis energijos šaltinis. Todėl anglies dioksido neišskirianti aukštos temperatūros šilumos gamyba, panaudojant branduolinės energetikos technologijas, šiandien yra viena pagrindinių inovacijų, galinčių atverti naujas rinkas ir svariai prisidėti prie šalių nacionalinės energetikos politikos įgyvendinimo mažinant anglies dvideginio išmetimą, didinant energijos tiekimo saugumą ir efektyvumą bei stabilizuojant energijos kainą.

2013 m. spalio mėn. prasidėjo 7BP Euratom inicijuotas tarptautinis projektas NC2I-R *Branduolinės energijos kogeneracijos pramonėje iniciatyva – mokslinių tyrimų ir plėtros koordinavimas*. Strateginis NC2I-R projekto tikslas – pasirinkti Europos viešojo ir privataus sektorių mokslinių tyrimų ir plėtros pajėgumų struktūrą pristatant plačiai visuomenei branduolinės energijos bandomąją kogeneracinę pramoninį objektą, kuris artimoje ateityje būtų patrauklus rinkai. Šiame dvejų metų 2,5 MEUR projekte, kurį koordinuoja Lenkijos branduolinių mokslinių tyrimų centras NCBJ ir kuriame dalyvauja įvairių šalių (ES šalys ir Pietų Afrikos Respublika) mokslo tyrimo institucijos bei pramonės įmonės (iš viso 21 dalyvis, tarp jų – ir Lietuvos energetikos institutas), numatyta atlikti galimybių studiją – pažangius branduolinius reaktorus panaudoti ne tik elektros, tačiau ir šiluminės energijos gamybai. Iš esmės tai nėra naujiena, kadangi kogeneracinės jėgainės gana plačiai naudojamos, ypač šiluminės energetikos pramonėje. Branduolinės jėgainės daugiau orientuotos į elektros gamybą. NC2I-R idėjos esmė ir iššūkis glūdi generuojant didelės energijos srautus ir juos panaudojant perspektyviems technologiniams pramoniniams procesams. Įprastose šiuolaikinėse branduolinėse jėgainėse gaminamo garo temperatūra siekia iki 280 °C, tačiau ji yra nepakankama, kad garas būtų panaudotas, pavyzdžiui, gaminant vandenilį arba sintetines dujas, chemijos pramonėje ir pan. Šiam tikslui yra tinkamas ir projekte numatytas nagrinėti nedidelės šiluminės galios (iki 600 MW) modulinis aukštų temperatūrų reaktorius (HTR), kuris tarnautų kaip pradinės energijos šaltinis. Šis heliu aušinamas reaktorius pasižymi dideliu efektyvumu, jis tinkamas branduolinės energijos kogeneracijai, nes gali tiekti reikiamų parametrų garą (~600–700 °C) ir turi geras saugos savybes, pavyzdžiui, grandininė branduolių dalijimosi reakcija nutrūksta staiga padidėjus kuro temperatūrai, branduolinio kuro lydymasis neįmanomas, kadangi likutinė šiluma nuvedama pasyviai.

Be svarbių praktinių tikslų, NC2I-R projektas netiesiogiai siejasi ir su globaliais, šiandien ypač aktualiais klausimais. Sėkmingai įgyvendinus iškeltą branduolinės energijos kogeneracijos iniciatyvą, būtų sumažinta šalies įgyvendintojos priklausomybė nuo iškastinio kuro importo, ir tai gali būti svari priemonė plėtojant šalies energetinį saugumą. Antra, tai padėtų sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekius – neabejotinas indėlis sprendžiant globalią klimato atšilimo problemą.

Tokia branduolinės energijos kogeneracinė kompleksinė sistema turi būti išbandyta, jos ekonomiškumas, naudingumas, sauga bei tiražavimas turi būti įrodyti bandomajame įrenginyje iki jos įdiegimo pramoniniu mastu, todėl reikalingi moksliniai tyrimai, kurie pirmieji bus inicijuojami ir atliekami šiame projekte. NC2I-R projekto vykdymo metu numatyta identifikuoti esamą ir sukaupti žinias apie būtiną būsimą veiklos infrastruktūrą pasauliniu mastu bei reikiamą kompetenciją, apibrėžti būsimos branduolinės energijos kogeneracinės sistemos saugos reikalavimus bei licencijavimo procesą, parengti jungtines gaires šiame projekte iškeltam strateginiam tikslui pasiekti bei šios iniciatyvos įdiegimo scenarijus (įvertinant / parenkant galimas statybos aikšteles). Taip pat įvairioms visuomenės grupėms numatyta plati švietėjiška veikla.

NC2I-R projekto pradžia sutampa su mažųjų moduliųjų reaktorių studijos atgimimu JAV. Kaip ir Europa, JAV vykdo dujinių HTR reaktorių tyrimus su ketinimais sukurti ir pristatyti visuomenei šią saugią branduolinę technologiją, kuri gali būti naudojama šilumos / garo technologiniuose procesuose pramonėje ir transporto sektoriuje, taip pat gaminant elektros energiją tiek pramoniniams, tiek ir buitiniams vartotojams. Kai kurie amerikiečių siūlomi sprendimai gali būti pritaikomi inicijuojant NC2I-R branduolinės energijos kogeneraciją, todėl numatomas NC2I-R vykdytojų ir JAV mokslininkų bei konstruktorių bendradarbiavimas. Pirmieji žingsniai jau padaryti. 2014 m. kovo 5–7 d. vykusiam susitikime NC2I-R ir JAV NGNP (*Next Generation Nuclear Plant*) pramonės aljanso, vykdančio dujomis aušinamo reaktoriaus HTR įdiegimo tyrimus, atstovai pasirašė susitarimo memorandumą, kuriame numatyta:

- sukurti bendrą viziją, verslo planą ir veiksmų kelrodį;
- keistis informacija apie kuriamą technologiją, susijusius saugos klausimus ir jos taikymus elektros energijos gamybai, šilumos pramoniniuose procesuose, o ateityje – ir vandenilio gamybai;

- bendradarbiauti sukuriant HTR licencijavimo sistemą tarptautiniu mastu;
  - bendradarbiauti demonstruojant ir diegiant HTR sistemas;
  - remti bendrus mokslinius tyrimus technologijos komercinė linkme (pasauliniu mastu);
  - apibrėžti bendras giminingas JAV ir ES HTR projektų koncepcijas.
- Šiame NC2I-R projekte dalyvaujančio Lietuvos energetikos instituto Branduolinių įrenginių saugos labo-

ratorijos mokslininkų didžiausias indėlis bus vykdant trečiąją užduotį – *Sauga ir licencijavimas*. Teks atlikti dabar branduoliniams objektams taikomo licencijavimo proceso analizę, sukauptą patirtį pritaikyti branduolinės energijos kogeneracinei sistemai.

Raimondas PABARČIUS  
Sigitas RIMKEVIČIUS  
Lietuvos energetikos institutas

## LIETUVOS IR LATVIJOS DĖMESYS – VANDENS KOKYBEI



*2013 m. lapkričio 4 dieną Lietuvos energetikos institutas kartu su Latvijos aplinkos, geologijos ir meteorologijos centru pradėjo vykdyti LT-LV bendradarbiavimo per sieną projektą „Siekiant harmonizuoto vandens kokybės ir taršos rizikos valdymo“*

Pagal 2007–2013 m. Europos teritorinio bendradarbiavimo tikslą įgyvendinama Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programa, kurią iš dalies finansuoja Europos regioninės plėtros fondas. Latvijos ir Lietuvos programa tęsia pasienio regionų bendradarbiavimo tra-



Pirmasis projekto „Siekiant harmonizuoto vandens kokybės ir taršos rizikos valdymo“ partnerių susitikimas Rygoje, Latvijos aplinkos, geologijos ir meteorologijos centre (2013 m. lapkričio 25–26 d.)





Projekto priežiūros komiteto susirinkimas Lietuvos energetikos institute (2014 m. vasario 21 d.)

dicijas, kurios prasidėjo 2004–2006 m. įgyvendinant Baltijos jūros regiono INTERREG III B programos projektus pagal INTERREG IIIA Pietų prioritetą Latvija–Lietuva–Baltarusija.

Gera upių vandens kokybė Lietuvos–Latvijos pasienyje yra aktuali abiems šalims. Nors nemažai įstatymų, susijusių su Europos Vandens pagrindų bei Aplinkos kokybės standartų (AKS) direktyvomis, skirti vandens telkinių apsaugai ar kokybės gerinimui, tačiau nacionalinių teisinių dokumentų, kurie apibrėžtų, kaip harmonizuoti vandens politiką ir veiklas, skirtas pasiekti gerą vandens kokybę pasienio regione, remiantis AKS direktyva, nėra. Taip pat nėra nei suderintų vandens būklės įvertinimo metodikų, nei interkalibracijos procedūrų vandens būklei vertinti. Paviršinio vandens kokybei gerinti Aplinkos kokybės standartų direktyva (2008/105/EB) siūlo naudoti

mišrių zonų nustatymo metodą. Mišri zona – tai upės dalis šalia teršalų išleidimo vietos, kurioje pavojingų teršalų koncentracija gali viršyti atitinkamą aplinkos kokybės standartą. Todėl valstybėms narėms leidžiama nustatyti mišrias zonas, kuriose teršalų koncentracijos vandenyje paprastai yra didesnės negu foninės koncentracijos. Tik šios zonos neturi daryti įtakos likusiai upės daliai, kurios vandens kokybė turi atitikti aplinkos kokybės standartus. Pagal Direktyvos 2000/60/EB 3 straipsnio 4 dalį valstybės narės turėtų užtikrinti, kad aplinkos tikslų siekimo reikalavimai būtų suderinti visame upės baseine, įskaitant mišrių zonų nustatymą tarpvalstybiniuose vandens telkiniuose.

Projekto tikslas – pasiekti gerą paviršinio vandens kokybės būklę Lietuvos ir Latvijos pasienio upių baseinuose taikant mišrių zonų įvertinimo metodą. Šis metodas bus



Projekto valdybos nariai diskutavo, kaip Lietuvos ir Latvijos pasienio upių baseinuose pasiekti gerą paviršinio vandens kokybės būklę (2014 m. vasario 20–21 d.)

naudojamas rengiant pakoreguotus Ventos upių baseino rajono (UBR) valdymo planus.

Uždaviniai:

- Nustatyti „karštuosius taškus“ (taršos šaltinius) ir atlikti Ventos UBR upių pagrindinių teršalų analizę.
- Pasirinkti tinkamas modeliavimo priemonės ir atlikti nustatytų „karštųjų taškų“ mišrių zonų skaičiavimą.
- Įvertinti mišrių zonų nustatymo būtinybę siekiant užtikrinti Latvijos–Lietuvos pasienio regiono upių vandens kokybę, bendradarbiaujant su aplinkosaugos institucijomis, vietos valdžios institucijomis ir verslininkais.

Projekto veiklos bus vykdomos Ventos UBR upėse, esančiose Latvijos ir Lietuvos teritorijose. Latvijoje upių vandens kokybės tyrimai daugiausiai bus vykdomi pietvakariniame Kuržemės regione, įskaitant Rucavą, Priekulę, Vaiņodę, Saldū ir Aucės rajonus, taip pat Liepojoje ir Aizputėje; Lietuvoje – visame Mažeikių rajone ir didelėje dalyje Akmenės, Skuodo, Telšių, Šiaulių ir Kelmės rajonų.

„Karštieji taškai“, kaip nuotekų taršos šaltiniai, labiausiai veikia Ventos upių baseino rajono Latvijos–Lietuvos pasienyje vandens kokybę.

Latvijoje ir Lietuvoje vandens kokybės vertinimo sistemos skiriasi. Todėl upių, kurios kerta Latvijos–Lietuvos sieną, vandens kokybės vertinimas dažnai skiriasi. Vandens kokybės vertinimo sistema apima upių tipologiją, kuri pagal nustatytus upių tipus apibrėžia upių hidrochemines savybes. Lietuvoje ir Latvijoje yra taikomos skirtingos upių tipologijos sistemos. Atlikus Ventos UBR upių mišrių zonų prie nuotėkų išleistuvų skaičiavimus, bus įvertinti upių tipologijos skirtumai Lietuvoje ir Latvijoje. Projekto rezultatai, kaip praktinės rekomendacijos, bus pateiktos Latvijos ir Lietuvos aplinkos apsaugos institucijoms sie-

kiant harmonizuoti vandens telkinių kokybės valdymą tarptautiniuose upių baseinuose.

*Projekto lyderis:*

Latvijos aplinkos, geologijos, meteorologijos centras (*Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs*). Projekto vadovė – dr. Ligita Vircava, ligita.vircava@lvgmc.lv

*Projekto partneris:*

Lietuvos energetikos institutas. Projekto vadovė – dr. Jūratė Kriaučiūnienė, hydro@mail.lei.lt

*Projekto vykdymo laikas:*

2013 m. lapkričio 11 d. – 2014 m. gruodžio 31 d.

*Projekto numeris:*

LLIV-303

*Projekto akronimas:*

HOTRISK

*Projekto biudžetas:*

237 713 EUR (iš jų Lietuvos partneriams 90 000 EUR).

*Projektas finansuojamas* iš Latvijos–Lietuvos bendradarbiavimo per sieną 2007–2013 programos. Daugiau informacijos: <http://www.latlit.eu/>

Jūratė KRIAUCIŪNIENĖ,  
Diana MEILUTYTĖ-LUKAUSKIENĖ,  
Diana ŠARAUSKIENĖ  
Lietuvos energetikos institutas

## Išlaidų už suvartotą energiją taupymas – be papildomų investicijų



Europos Sąjungoje energijos vartojimo efektyvumo didinimo projektams finansuoti šiuo metu yra naudojamas „Sutarties dėl energijos vartojimo efektyvumo (angl. *Energy Performance Contracting – EPC*)“ modelis, leidžiantis pasiekti gerų energijos taupymo rezultatų. Lietuvoje kol kas šios sutartys nėra taikomos. Šiuo metu vykdomas tarptautinis projektas „Transparense“, iš dalies finansuojamas ES „Pažangi energetika Europai“ programos lėšomis, kaip tik ir yra skirtas minėtų sutarčių dėl energijos vartojimo efektyvumo plėtrai ES šalyse.

### Kas yra „Sutartis dėl energijos vartojimo efektyvumo“ ir kodėl tai svarbu?

Sutarties dėl energijos vartojimo efektyvumo, t. y. sutarties tarp naudos gavėjo ir paslaugos teikėjo (Energetinių paslaugų bendrovė – EPB, angl. *ESCO*) esminis bruožas, kad paslaugų teikėjas garantuoja (savo finansiniais ištekliais) sutartyje numatytą sutaupyto energijos kiekį, kuris bus pasiektas užsakovui įdiegus energiją taupančias priemones. Naudos gavėjas (užsakovas) už jam suteiktas paslaugas atsiskaito (pilnai ar iš dalies, priklausomai nuo abipusio susitarimo) ne iš karto, o per tam tikrą laikotarpį (numatytą sutartyje) iš pajamų, gautų už faktiškai sutaupyto energiją (ar energijos išteklius). Šiuo metu visoje ES egzistuoja didžiulis energijos taupymo potencialas, tačiau jis realizuojamas labai lėtai. Pagrindinė priežastis, ypač višumeniniame sektoriuje, finansavimo išteklių trūkumas.

### Sutartys dėl energijos vartojimo efektyvumo kol kas per mažai naudojamos

Pagal tarptautinį projektą „Transparense“ atlikta esamos padėties ES šalyse apžvalga parodė, kad Europos energetinių paslaugų rinkose trūksta skaidrumo, taip pat žinių lygis apie minėtų sutarčių naudojimą yra nepakankamas.

Atskirų ES šalių vykdoma energetikos politika per mažai skiria dėmesio sutarčių dėl energijos vartojimo efektyvumo aiškinimui, jų populiarinimui bei skatinimui. Mažai skiriama dėmesio esamų barjerų, trukdančių efektyviai naudoti minėtas sutartis, šalinimui. Tai stabdo energetinių paslaugų rinkų plėtrą bei jų sėkmingą vystymąsi.

Išsamesnę informaciją minėtais klausimais galima rasti projekto tinklapyje <http://www.transparense.eu/eu/epc-databases/reports>

### „Transparense“ projektas – siekiantiems energetinių paslaugų rinkų skaidrumo

Tarptautinis projektas „Transparense“ yra iš dalies finansuojamas iš ES „Pažangi energetika Europai“ programos lėšų. Pagrindinis projekto tikslas – surinkti kuo platesnę informaciją apie Energetinių paslaugų bendrovių veiklą Europos Sąjungoje, sudaryti sąlygas tarp atskirų šalių pasikeisti patirtimi apie minėtų bendrovių veiklos pasiekimus bei problemas. Taip pat projekto vykdymo metu bus parengtas Energetinių paslaugų bendrovių Elgesio kodeksas. Pasak projekto koordinatoreės Janos Szomolányiovos, šio kodekso laikymasis leistų padidinti Energetinių paslaugų bendrovių veiklos skaidrumą bei užtikrintų suteikiamų paslaugų kokybę.

Projekto vykdymo metu gauti rezultatai padidins žinias apie Energetinių paslaugų bendrovių veiklą ir jų galimybes atskirose ES šalyse. Taip pat bus paruoštos mokymo programos, pravesti mokymai šalims, kuriose dar tik pradamas sutarčių dėl energijos vartojimo efektyvumo taikymas.

Projektą vykdo partneriai iš 20 Europos šalių. Projekto biudžetas – 2,1 mln. eurų.

### Daugiau informacijos:

Romualdas Škėma, Lietuvos energetikos institutas, [skema@mail.lei.lt](mailto:skema@mail.lei.lt), tel.: 8 37 401802

Vygandas Gaigalis, Lietuvos energetikos institutas, [vygas@mail.lei.lt](mailto:vygas@mail.lei.lt), tel.: 8 37 401855

Tinklapis: <http://www.transparense.eu/>

*Visą atsakomybę už dokumente pateiktą informaciją prisiima dokumento rengėjai. Dokumente pateikta informacija nebūtinai atspindi Europos Sąjungos nuomonę. Europos Komisija neprisiima atsakomybės už pateikiamos informacijos naudojimą.*

Romualdas ŠKĖMA,  
Vygandas GAIGALIS  
Lietuvos energetikos institutas