

EU projekti in raziskave na področju jedrske cepitve

Priložnosti za slovenske jedrske strokovnjake

Ivo Kljenak

Odsek za reaktorsko tehniko

Institut "Jožef Stefan"

5.4.2007

UVOD

- **Malo zgodovine: 1985 – EGS Projekt EUREKA**
“Pozabite na Jugoslavijo !”
- **Slovenske raziskovalne organizacije bolj množično vključene v EU projekte od 5. OP (nekateri že prej)**
- **Projekti 6. OP EU se zaključujejo, začenja se 7. OP EU**
- **6. OP EURATOM: 49 financiranih projektov**
(vir: cordis.europa.eu)

PREGLED PREDSTAVITVE

1. **Projekti 6.OP EURATOM – pregled projektov:**
 - v katerih sodelujejo organizacije iz Slovenije,
 - zanimivih za pričakovane poslušalce,
 - relevantnih za Slovenijo,
 - opredeljenih kot pomembnih s strani Coordinated Action Sustainable Nuclear Fission – Technological Platform.

2. Načrti za 7.OP EURATOM

3. Smotrnost sodelovanja v EU projektih

6. OP EURATOM

Vrste projektov

Razlike: obseg, trajanje, način financiranja.

- **Specific Support Action**
- **Network of Excellence**
- **Coordination Action**
- **Integrated Project**
- **Specific Targeted Research Project**
- **Integrated Infrastructure Initiative**

6.OP EURATOM

Varnost JE

- **SARNET**: Severe Accident Research Network of Excellence
2004 – 2008, koord.: IRSN (Francija)
IJS: - atmosfera zadrževalnega hrama JE,
- parne eksplozije.
- **COVERS**: VVER Safety Research
2005 – 2008, koord.: NRI (Češka R.)
- **NURESIM**: European Platform for Nuclear Reactor Simulation
2005 – 2008, koord.: CEA (Francija)
IJS: - uparjanje v navpičnih ceveh,
- prenos toplote in snovi v razslojenih tokovih.

6.OP EURATOM

Visoko-temperaturni reaktorji

- **RAPHAEL**: Reactor for Process Heat, Hydrogen and Electricity Generation
2005 – 2009, koord.: AREVA (Francija)

6.OP EURATOM – Hitri reaktorski sistemi, particija in transmutacija aktinidov (1)

- **GCFR: Gas Cooled Fast Reactor**
2005 – 2009, koord.: National Nuclear Corp. (Velika Britanija)
- **ELSY: European Lead-Cooled System**
2006 – 2009, koord.: Ansaldo Nucleare (Italija)
- **EUROPART: European Research Programme for Partitioning of Minor Actinides**
2004 – 2007, koord.: CEA (Francija)
- **EUROTRANS: European Research Programme for the Transmutation of High Level Nuclear Waste in an Accelerator Driven System**
2005 – 2009, koord.: FZK (Nemčija)

6. OP EURATOM – Hitri reaktorski sistemi, particija in transmutacija aktinidov (2)

- **PATEROS**: Partitioning and Transmutation European Roadmap for Sustainable Nuclear Energy
2006 – 2008, koord.: SCK-CEN (Belgija)
- **EISOFAR**: Road for a European Innovative Sodium Cooled Fast Reactor
2006 – 2008, koord.: CEA (Francija)

6.OP EURATOM

Radiološka zaščita (1)

- **ERICA**: Environmental Risk from Ionising Contaminants: Assessment and Management
2004-2007, koord.: Straalskyddsinstitut (Švedska)
- **EURANOS**: European Approach to Nuclear and Radiological Emergency Management and Rehabilitation Strategies
2004 – 2009, koord.: FZK (Nemčija)
URSJV
- **FUTURAE**: A Future for Radioecology in Europe
2006 – 2008, koord.: IRSN (Francija)
IJS

6.OP EURATOM

Radiološka zaščita (2)

- **PROTECT**: Protection of the Environment from Ionising Radiation in a Regulatory Context
2006-2008
- **SENTINEL**: Safety and Efficacy for New Techniques and Imaging Using New Equipment to Support European Legislation
2005 – 2007, koord.: NTW Strategic Health Authority (VB)
ZVD
- **TMT HANDBOOK**: Triage, Monitoring and Treatment – Handbook for Management of the Public in the Event of Malevolent Use of Radiation
2006-2009, koord.: SCK-CEN (Belgija)

6.OP EURATOM

Radioaktivni odpadki (1)

- **CARD**: Coordination of Research, Development and Demonstration Priorities and Strategies for Geological Disposal
2006 – 2007, koord.: POSIVA OY (Finska)
ARAO
- **COWAM2**: Community Waste Management
(analiza in razvoj odločevalskega procesa pri iskanju lokacije za odlagališče radioaktivnih odpadkov)
2004 – 2006, koord.: Mutadis Consultants (Francija)
ARAO
- **ESDRED**: European Studies and Demonstrations of Repository Designs
2004-2009, koord.: ANGDR (Francija)

6.OP EURATOM

Radioaktivni odpadki (2), Nevtronika

- **VELLA**: Radioactive Waste Management Infrastructures
2006-2009, koord.: ENTEA (Italija)
- **MICADO**: Model Uncertainty for the Mechanism of Dissolution of Spent Fuel in a Nuclear Waste Repository
2006-2009, koord.: GRS (Nemčija)
- **SAPIERR ? (ARAO)**
- **SUSD3D**: Sensitivity/Uncertainty Analyses on Final TBM Neutronics Experiment and Assessment of Uncertainties in Calculations Using Discrete Ordinates Approach
IJS

6. OP EURATOM

Življenjska doba JE

- **PERFECT**: Prediction of Irradiation Damage Effects on Reactor Components
2001 – 2004, koord.: EDF (Francija)
- **NULIFE**: Nuclear Plant Life Prediction
2006 – 2011, koord.: VTT (Finska)
IJS
- **MAGIC**: Management of Ageing of Instrumentation and Control Systems in Nuclear Power Plants
2006 – 2008, koord.: EDF (Francija)
- **RADE**: Use of RPV Dosimetry Benchmark Results for Determining Radiation Embrittlement Damage
2005 – 2006, koord.: INRNE (Bolgarija)

6.OP EURATOM

Upravljanje in vzdrževanje JE, razgradnja JE

- **GAIN**: Gap Analysis for Long-Term Inspection Needs of Nuclear Plants: Inspection Tools Methods and Strategies for the Future
2004 – 2006, koord.: Mitsui Babcock Energy Ltd (Velika Britanija)

- **EUNDETRAF II**: European Nuclear Decommissioning Training Facility II
2004 – 2006, koord.: SCK-CEN (Belgija)

- **CND**: Coordination Network of Decommissioning Nuclear Installations
2004 – 2007, koord.: Colenco Power Eng. (Švica)

6.OP EURATOM

“Education and Training”

- **NEPTUNO**: Nuclear European Platform of Training and University Organisations
2004 – 2005, koord.: CEA-INSTN (Francija)
IJS, FMF: podiplomski študij Jedrska tehnika
- **CETRAD**: Education and Training in Radiation Protection and Radioactive Waste Management
2006 – 2008, koord.: Univ. of Wales (Velika Britanija)
ARAO
- **ENETRAP**: European Network on Education and Training in Radiological Protection
2005-2007, Koord.: SCK-CEN (Belgija)

6.OP EURATOM

Raziskovalne infrastrukture, ostalo

- **JHR-CA:** Jules Horowitz Reactor Coordinated Action
2004 – 2005, koord.: CEA (Francija)
- **MTR+:** Material Test Reactor Innovations
2006 – 2009, koord.: CEA (Francija)
- **HOTLAB:** European Hot Laboratories Research Capacities and Needs
2004 – 2005, koord.: SCK-CEN (Belgija)
- **SNF-TP:** Sustainable Nuclear Fission – Technological Platform
2006 – 2008, koord.: CEA (Francija)
IJS

6.OP EURATOM

Komentar (1/2)

- Splošni vtis: veliko projektov, vsakdo lahko prijavi “svoj” projekt kot koordinator.
 - Vendar, EC postavlja določene kriterije. Med drugim zahteva konkretne in uporabne dosežke predvidenih raziskav.
 - Nekateri zanimivi in relevantni predlogi projektov, predlagani s strani znanih institucij, so vseeno zavrjeni.
 - Vsa področja niso pokrita. EC je pozorna na to, da raziskave napredujejo in ne obstanejo pri določenih temah.
- Primer: v projektih ni zaslediti raziskav, v katerih bi simulacije prehodnih pojavov v primarnih sistemih JE bile osnovna tema.

6.OP EURATOM

Komentar (2/2)

- *Največkrat koordinatorji: CEA (Francija), SCK-CEN (Belgija), FZK (Nemčija), IRSN (Francija).*
- *Včasih so koordinatorji manjša podjetja, ali ustanove iz novih držav EU*
- *Kateri faktorji vplivajo na izbor projektov, ki se financirajo ?*
 - *relevantnost teme,*
 - *pričakovana uporabnost dosežkov,*
 - *“politično” ozadje.*
- *Potrebni pogoj: evropska “integracija” → priložnost za države z manjšimi možnostmi*

7.OP EURATOM

Jedrska cepitev in radiološka zaščita

1.razpis: maj 2007

Naslednji razpisi: od 2008 naprej.

Vrste projektov:

- **Collaborative projects**
- **Network of excellence**
- **Coordination action**
- **Support action**

7.OP EURATOM – 1.razpis (1/4)

Rektorski sistemi

- *Numerical coupling of safety-related phenomena* – Numerično povezovanje pojavov, povezanih z varnostjo
- *Prediction of irradiation effects on reactor internals and/or claddings* – Napoved učinkov sevanja na notranje sisteme reaktorjev in prevleke
- *Advanced safety assessment methodologies* – Napredne metodologije varnostnih ocen
- *The man-machine organization interface and plant safety management* – Vmesnik “organizacija človek-stroj” in upravljanje z varnostjo JE
- *Innovative fuels and claddings for Generation IV systems* – Inovativna goriva in prevleke za sisteme 4. generacije

7. OP EURATOM – 1.razpis (2/4)

Radioaktivni odpadki, radiološka zaščita

- *Phenomenology and performance assessment – Fenomenologija in ocena učinkovitosti*
- *Technology demonstration of safe repository operation – Demonstracija tehnologij delovanja varnih odlagališč*
- *Partitioning processes for viable recycling strategies – Particijski procesi za varne strategije recikliranja*
- *Optimal approaches for monitoring – Optimalni pristopi za nadzorovanje*

7. OP EURATOM – 1.razpis (3/4) Infrastruktura

- *Support to new research infrastructure of pan-European interest – Podpora novim raziskovalnim infrastrukturam z vse-evropskim interesom*
- *Transnational access to large infrastructures – Transnacionalni dostop do velikih infrastruktur*

7.OP EURATOM – 1.razpis (4/4)

Presečne teme

- *Treatment and disposal of irradiated graphite – Obdelava in odlaganje obsevanega grafita*
- *Materials for transmutation technologies and advanced reactors – Materiali za transmutacijske tehnologije in napredne reaktorje*
- *Database of competences and facilities – Podatkovna baza kompetenc in naprav*

7.OP EURATOM – Nadaljnji razpisi (1/3)

Reaktorski sistemi

- *Plant lifetime management IJS ?*
- *Severe accident analysis IJS ?*
- *European Technology Platform on sustainable nuclear fission IJS ?*
- *Innovative concepts and processes for nuclear energy that fit the GIF (Generation IV International Forum) performance criteria*

Radiološka zaščita

URSJV ?

7.OP EURATOM – Nadaljnji razpisi (2/3)

Upravljanje z jedrskimi odpadki

- *Disposal of long-lived low & intermediate-level waste ARAO ?*
- *Issues related to the governance of spent nuclear fuel and high-level long-lived radioactive waste ARAO ?*
- *European Technology Platform on geological disposal ARAO ?*

7. OP EURATOM – Nadaljnji razpisi (3/3)

Infrastruktura

- *Fast neutron spectrum test facility or transmutation device*
- *Geological disposal and underground research laboratories*

Izobraževanje in mobilnost

- *Harmonisation of nuclear education and training schemes across EU IJS, FMF ?*
- *Euratom fission training schemes IJS ?*

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (1/6)

Vprašanje: ali je mogoče strokovno delo brez stika s projekti EU ?

Odgovor: DA, vendar ...

- na kakšnem nivoju ?
- koliko časa še ?

Vprašanje: koliko ima lahko posamezna organizacija koristi od sodelovanja v EU projektu ?

Odgovor: toliko, kolikor je sama zainteresirana.

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (2/6)

1. Dostop do strokovnih informacij (1)

- Kaj delajo drugje ?
- Kako delajo ?
- Kakšne rezultate dobijo ?
- Kaj se da in česa se ne da narediti ?

Revije ? Zelo malo dosežkov opisano v mednarodnih revijah zaradi naravnosti EU projektov.

Konference ? Samo del dosežkov predstavljen na konferencah zaradi različnih navad raziskovalnih institucij. Večinoma podan zgolj okvirni opis uporabljenih metod. Od avtorjev ni mogoče dobiti vseh potrebnih informacij.

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (3/6)

1. Dostop do strokovnih informacij (2)

Izmenjave poročil v okviru EU projektov.

Čeprav institucije praviloma ne objavljajo vsega, je vseeno mogoče dobiti pomembne informacije. Primer:

- podroben opis poteka poskusov (omogoča boljšo interpretacijo rezultatov),
- vhodni modeli za različne simulacijske programe (RELAP, MELCOR, ASTEC ...).

Strokovne informacije so uporabne pri reševanju problemov v Sloveniji

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (4/6)

2. Višanje nivoja strokovnosti

- Zgolj pasivno prebiranje informacij ne privede do izboljšanja lastne strokovnosti
- Strokovno znanje se večja, če sami pridemo do rezultata, ali če sami ponovimo dosežek drugega
- Aktivno sodelovanje v EU projektih nudi možnost za pridobitev novih strokovnih znanj in veščin (preverjanje modelov, simulacije, ipd...)
- Načeloma je zadostno znanje potreben pogoj za sodelovanje, vendar se dopolnjevanje znanja tekom projekta tolerira.

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (5/6)

3. Dostop do eksperimentalnih podatkov in naprav (1)

- Eksperimenti na področju jedrske energije, ki se izvajajo na integralnih ali separatih eksperimentalnih napravah, so dragi in težko izvedljivi.
Primeri: - naprava za izvajanje parne eksplozije,
- modeli zadrževalnih hramov JE.
- Eksperimentalni podatki omogočajo:
 - fenomenološko interpretacijo pojavov,
 - validacijo lastnih modelov,
 - urjenje za uporabo obstoječih simulacijskih programov, ki so primerni tudi za varnostne analize JE.

DISKUSIJA

Prednosti sodelovanja v EU projektih (6/6)

3. Dostop do eksperimentalnih podatkov in naprav (2)

- V okviru EU projektov so predvideni (omejeni) dostopi do eksperimentalnih podatkov. Poleg tega je na osnovi stika z avtorji eksperimentov mogoče razumeti ozadje nekaterih rezultatov.
- V nekaterih primerih je omogočen dostop do eksperimentalnih naprav za izvedbo lastnega eksperimenta (primer: naprava PLINIUS v CEA, Francija)
- Dostop do eksperimentalnih podatkov omogoča razvoj in validacijo lastnih modelov izven EU projektov.

DISKUSIJA

Slabosti sodelovanja v EU projektih (1/2)

1. Pri sedanjem sistemu ocenjevanja raziskovalne uspešnosti so rezultati dela v okviru EU projektov slabo vrednoteni.
2. Za občutno korist od EU projektov je potrebno vložiti praviloma precej več dela, kot je na začetku predvideno in plačano.
3. Neustrezna podpora uradnih ustanov (nedorečeno financiranje).
4. Objava dosežkov (na konferencah) je lahko onemogočena zaradi zaupnosti nekaterih podatkov, ali pa zaradi vezanosti na ostale partnerje.

DISKUSIJA

Slabosti sodelovanja v EU projektih (2/2)

5. Raziskovalni dosežki v okviru EU projektov praviloma niso zadostnega nivoja za objave v revijah (vendar so lahko osnova za nadaljnje raziskave)
6. Včasih je potrebno prilagoditi vsebino lastnega raziskovalnega dela EU projektu
7. Včasih potrebna obsežna administrativna opravila (finančna poročila in razporejanje sredstev)

Ni slabost: dostava lastnih modelov drugim partnerjem v projektih

DISKUSIJA

SLO koordinacija EU projekta ?

Potrebni pogoji:

- Relevantna tema, ki bo privedla do konkretnih in uporabnih dosežkov *OK*
- Strokovno znanje za koordinacijo *OK*
- “Politična” podpora *OK za 1 projekt*
- Uveljavljenost na področju predlagane teme, zato, da bi ostali partnerji sprejeli ustanovo iz Slovenije kot koordinatorja in ji priznali avtoriteto. Potrebno:
 - številne teoretične objave na osnovi lastnih modelov, *ali*
 - lastna eksperimentalna naprava in rezultati.

DISKUSIJA

SLO koordinacija EU projekta ?

Predlog za projekt s koordinatorjem iz Slovenije:

- **Theoretical Research and Investigation of Gas Leakage in Advanced Valves**

ZAKLJUČKI

EU projekti nudijo veliko možnosti za slovenske strokovnjake na različnih področjih raziskav v okviru sklopa EURATOM – Jedrska cepitev

Vsaka ustanova mora vedeti:

- kaj hoče,**
- zakaj to hoče,**
- koliko je za to pripravljena vložiti (dela).**

Pri načrtovanju sodelovanja v EU projektih je smotrno upoštevati tudi dolgoročne načrte.