

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0671-07**  
**Výskum a vývoj metód pre zvýšenie efektívnosti a bezpečnosti vyrad'ovania jadrových zariadení z prevádzky**

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Vladimír Daniška, PhD.**

Príjemca **Deconta, a.s.**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Deconta, a.s.
2. Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta elektrotechniky a informatiky
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. OECD/NEA: Document no. 3: Draft Yellow Book. OECD/NEA, 2010, 115 pages + Appendices (for official use).

The following participated in the drafting of this report: Gabor Bacsko, Hungary; Jan Carlsson, Sweden; Vladimír Daniska, Slovakia Ivana Davidova, Czech Republic; Patrick Devaux, France; Thomas Kirchner, European Commission; Michele Laraia, IAEA, Kurt Lauridsen, Denmark Thomas Lexow, Germany, Patrick O'Sullivan, OECD/NEA, Ivan Rehak, Slovakia. Special Acknowledgement in the document: The sponsoring organisations wish to express their particular gratitude to Vladimír Daniska for his important contribution to the drafting of this report. This was supported by the Slovak Research and Development Agency through grant No. APVV-0761-07.

2. BEZÁK, P. - DANIŠKA, V. - REHÁK, I. - NEČAS, V.: Algoritmisation of Nuclear Installations Equipment Dismantling. In: Nuclear Engineering and Design. - ISSN 0029-5493. - Vol. 240 (2010), p. 4103-4110
3. O'SULLIVAN, P., LARAIA, M., KIRCHNER, T., DANISKA, V., CARLSSON, J. A Standardised Listing of Cost Items for Decommissioning Costing. Príspevok prijatý na medzinárodnú konferenciu: WM2011 Conference, February 27- March 3, 2011, Phoenix, AZ, USA.
4. DANIŠKA, V. ONDRA, F., BEZÁK, P., REHÁK, I., VAŠKO, M., PRÍTRSKÝ, J., ZACHAR, M., NEČAS, V. Decommissioning Costing Approach Based on the Standardised List of Costing Items; Lessons Learnt by the OMEGA Computer Code [CD-Rom]. In: Proceedings of the 13th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management (ICEM2010). October 3-7, 2010, Tsukuba, Japan, pp.1-12. ISBN 978-0-7918-3888-4.
5. ZACHAR, M., DANIŠKA, V., REHÁK, I., VAŠKO, M., NEČAS, V. Analytical Methodology for Optimization of Waste Management Scenarios in Nuclear Installation Decommissioning Process [CD-Rom]. In: Proceedings of the ICEM'09/DECOM'09 - The 12th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management. Liverpool, United Kingdom, 11-15 October 2009. ISBN 978-0-7918-3865-X.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výsledky projektu, ktoré sa týkajú revízie štandardizovanej štruktúry nákladových položiek vyradovania majú zásadný vplyv a budú využité vo finálnej verzii štandardizovanej štruktúry, ktorá bude predstavovať jeden z kľúčových dokumentov v oblasti vyradovania jadrových zariadení na obdobie najbližších 10 rokov. Dokument má celosvetové určenie a bude sa používať pre harmonizované prezentovanie nákladov na vyradovanie jadrových zariadení z prevádzky a ako platforma pre ďalšie harmonizované spracovanie nákladov vyradovania, ako je napr. "risk management" a ďalšie. Dokument bude presadzovaný do užívania medzinárodnými organizáciami ako IAEA so sídlom vo Viedni, OECD/NEA so sídlom v Paríži a Európska Komisia prostredníctvom svojej organizačnej zložky DGTREN.

Ostatné dosiahnuté výsledky majú metodický charakter a zároveň boli implementované do výpočtového prostriedku OMEGA. Výsledky, vrátane inovovaného kódu OMEGA, sa budú môcť uplatniť v projektoch vyradovania v rámci SR, ako je vyradovanie jadrovej elektrárne A1, jadrovej elektrárne V1 a v rámci vypracovania koncepčných plánov vyradovania ostatných jadrových zariadení v SR. Výpočtový kód OMEGA sa doteraz používal pri príprave plánov vyradovania všetkých jadrových elektrární v SR a je predpoklad jeho používania aj v budúcnosti. Taktiež je predpoklad jeho použitia aj v medzinárodných projektoch, v jednom prípade táto situácia už nastala (plán vyradovania reaktorov typu CANDU).

Výsledky metodického charakteru, ktoré boli prezentované na medzinárodných konferenciách a vo vedeckých časopisoch majú charakter inovácie metodík, ktoré sú všeobecne relevantné pre oblasť stanovovania nákladov a ďalších parametrov vyradovania jadrových zariadení z prevádzky. Vypracované metodiky sú orientované na štandardizovanú štruktúru nákladových položiek vyradovania a z tohto pohľadu sú hodnotené ako perspektívne, ak sa berie do úvahy, že štandardizovaná štruktúra nákladových položiek bude presadzovaná medzinárodnými organizáciami ako centrálny dokument v oblasti vyradovania. Niektoré z metodík už boli použité v projektoch IAEA pre oblasť stanovovania nákladov na vyradovanie jadrových zariadení z prevádzky.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

Najvýznamnejším medzinárodným výsledkom projektu je príspevok k revízii štandardizovanej štruktúry nákladových položiek vyradovania v rámci spoločného projektu OECD/NEA, IAEA a Európskej Komisie. Boli splnené tiež pôvodne plánované ciele - spôsob zberu údajov z procesov vyradovania a prevodník medzi štandardnou štruktúrou a účtovnou osnovou.

Bol vytvorený spôsob generovania harmonogramov vyradovania v prostredí Primavera, ktorý umožňuje obojsmerný tok údajov medzi výpočtovým prostriedkom OMEGA a prostredím Primavera. Boli vypracované algoritmy pre tvorbu detailných výpočtových štruktúr, ktoré je možné preniesť aj do detailných harmonogramov vyradovania.

Bol vytvorený spôsob optimalizácie ožiarenia jednotlivcov, ktorí budú vykonávať činnosti vyradovania najviac náročné z hľadiska radiačných podmienok, ktorý je založený na identifikácii činností s najväčším ožiarением, priradení jedincov a pracovných skupín týmto činnostiam a postupnej optimalizácii rozloženia ožiarenia na hodnotenú skupinu jedincov.

Výsledkom riešenia v časti optimalizácia nakladania s materiálmi z vyradovania je vytvorenie komplexnej kategorizácie materiálových typov, implementácia metodiky hodnotiacej scenáre nakladania s materiálmi, vrátane perspektívnych metód, do prostriedku OMEGA a analýza možnosti zavedenia metodiky do rámca kap. 5 novej štruktúry nákladových položiek.

V rámci projektu bola vytvorená nová metodika oceňovania vplyvu nepresností vstupných údajov na náklady procesu vyradovania. Na základe tejto metodiky, pomocou analytických výpočtov, bolo možné oceniť rezervné náklady pre jednotlivé úrovne PSL štruktúry. Metodika bola implementovaná do výpočtového kódu OMEGA spolu s novým verifikačným modulom.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku** (max. 20 riadkov)

The most important international result of the project is the contribution to the revision of the Standardised Listing of Cost Items for Decommissioning Costing within the joined project of OECD/NEA, IAEA and European Commission. Originally planned goals were achieved – methodology for data collection from decommissioning processes and the interface between the standardised structure and the accounting structure.

The module for generating of decommissioning time schedule was resolved in the software environment Primavera. The module follows double direction data flow between calculation code OMEGA and Primavera software environment. The algorithmus for generating calculation structure were elaborated based on the standardize structure, which can be generated even in detailed decommissioning time schedules.

The methodology for optimisation of exposure of individuals which will be performing decommissioning activities the most difficult in the view point operation condition during activities performances, was developed. The methodology is based on identification of activities with the highest exposure, allocation of individuals and work groups too identical activities and optimization of exposure distribution to the evaluated group of individuals.

Results for the part dealing with optimization of material management are creation of complex categorization of material types, implementation of methodology evaluating the material management scenarios, including perspective methods, to the OMEGA Code and analysis of possibilities for implementing the methodology within chapter 5 of new structure of cost items.

The new methodology on assessment of input data inaccuracy impact on decommissioning cost was created. Based on this methodology contingency was asset for individual PSL structure levels using analytical calculations. Methodology was implemented to the calculation code OMEGA including a new verification module.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

Ing. Vladimír Daniška, PhD.

V Trnave

**Štatutárny zástupca príjemcu**

Ing. Vladimír Daniška, PhD.

JUDr. Ján Klocok

V Trnave

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu