

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-15-0558

Vývoj softvérovej platformy pre výpočtové stanovovanie a optimalizáciu nákladov vyradovania jadrových zariadení z prevádzky na báze medzinárodného štandardu ISDC pre zaistenie bezpečného a efektívneho vyradovania

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Vladimír Daniška, PhD.**Príjemca **VUJE, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

VUJE, a.s.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Nie sú

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

Neboli podané

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

M. Zachar et. al: Code eOMEGA - Decommissioning Costing of Nuclear Facilities Based on the ISDC, Paper No. 17230, WM2017 Conference, March 5 – 9, 2017, Phoenix, Arizona, USA; Poster na uvedenej konferencii bol vyhodnotený ako „outstanding“;

V. Daniska, M. Zachar: Lessons learned from implementation of International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations, Paper No. 17198, Poster, WM2017 Conference, March 5 – 9, 2017, Phoenix, Arizona, USA

V. Daniska et. al.: DECOMMISSIONING COSTING CODE BASED ON THE ISDC – THE INTERNATIONAL STANDARD DECOMMISSIONING COST FORMAT, Presentation at NUPP 2018, 2nd International conference on nuclear power plants: Structures, risk and decommissioning. London, United Kingdom. June 11-12, 2018

V. Daniska et.al.: International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations - Achievements in its Implementation, presentation at DEM 2018 - Dismantling Challenges: Industrial Reality, Prospects and Feedback Experience, France, Avignon, 2018, October 22-24

V. Daniska, International guidance on costing ISDC and practical implementation. Kap. 6 prijatá do pripravovanej monografie "Fundamentals Critical Issues to the Success of Nuclear Projects", Elsevier.

Uplatnenie výsledkov projektu

Vytvorená univerzálna internetová platforma pre stanovovanie a optimalizáciu parametrov vyradovania jadrových zariadení z prevádzky na báze medzinárodného štandardu ISDC (International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations, OECD/NEA, IAEA, EC, 2012) bola inštalovaná na účelovom serveri v riešiteľskej organizácii VUJE, a.s.. VUJE, a.s. sa dlhodobo zaoberá prípravou a realizáciou vyradovania jadrových zariadení z prevádzky. Vytvorená platforma významne podporí najmä oblasť prípravy vyradovania. Pomocou ISDC platformy bude možné pripravovať optimalizované údaje o nákladoch a prácnosti plánovaných činností vyradovania, ožiarenia personálu pri výkone týchto činností, o množstvách rádioaktívnych a iných odpadov z vyradovania, kvantifikované údaje o vplyve na životné prostredie. Platforma umožňuje efektívnu optimalizáciu plánovaných systémov pre nakladanie s rádioaktívnymi a inými odpadmi. Výstupy ISDC platformy sú vo formáte ISDC, ktorý je odporúčaný medzinárodnými organizáciami v oblasti vyradovania jadrových zariadení.

ISDC platformu je možné použiť pre akékoľvek jadrové zariadenie reaktorového aj nereaktorového typu a pre rôznu rádiologickú situáciu v danom zariadení. Ako najbližšia významná aplikácia ISDC platformy je príprava poslednej etapy vyradovania JE A1 v Jaslovských Bohuniciach, ktorej začiatok je plánovaný na rok 2025, ale s jej prípravou je treba začať s dostatočným časovým predstihom cca 5 rokov.

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

Výsledkom riešenia projektu APVV-15-0558 je softvér eOMEGA, vytvorený ako univerzálna ISDC internetová platforma. Softvér slúži na výpočtové stanovovanie a optimalizáciu nákladov a ďalších parametrov vyradovania jadrových zariadení z prevádzky podľa položiek ISDC (International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations, OECD/NEA, IAEA, EC, 2012) rozvinutých užívateľom do požadovanej úrovne. ISDC je do softvéru eOMEGA implementovaná ako základ pre výpočtový strom a pre prezentáciu výsledkov. Softvér predstavuje internetovú aplikáciu pracujúcu nad databázou MySQL. Architektúra riešenia je zostava server - tenký klient, ktorým je bežný internetový prehliadač. Je to kompaktné riešenie, ktoré integruje univerzálnu inventárnu databázu jadrového zariadenia s užívateľsky vytvoreným výpočtovým stromom na báze ISDC. Riešenie je podporované pôvodným modelom pre simulovanie toku materiálov v procese vyradovania a rádioaktivity naviazanej na materiálové položky, ktorý umožňuje vytvorenie špecifického modelu pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi v súlade s daným projektom vyradovania a jeho integráciu s ISDC výpočtovým stromom. Výstupná strana systému generuje výstupné ISDC formuláre a harmonogram vyradovania vo formáte ISDC. ISDC koncept stanovovania nákladov spĺňa odporúčania medzinárodných organizácií (The practice for cost estimation of nuclear facilities, OECD/NEA, No. 7237, 2015). Súčasťou platformy je pôvodné riešenie na transformáciu ľubovoľných „non-ISDC“ nákladových formátov do formátu ISDC a pravdepodobnostná metóda Monte Carlo pre nákladové položky, ktoré v sebe zahrňujú neurčitosti (Addressing Uncertainties in Cost Estimates for Decommissioning Nuclear Facilities, OECD/NEA 7344, IAEA, 2017). Práca s ISDC internetovou platformou je užívateľsky komfortná. Plánované ciele projektu APVV-15-0558 boli dosiahnuté.

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

Result of the project APVV-15-0558 is the software eOMEGA which was developed as the universal ISDC internet platform. Software is used for estimation and optimisation of cost and other parameters for decommissioning of nuclear installations according the items of the ISDC (International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations, OECD/NEA, IAEA, EC, 2012) extended by the user to the required level of details. ISDC is implemented in the software eOMEGA as the base for the cost estimation calculation tree and for presentation of results. Software is the internet application over the database MySQL. The architecture of the solution is the structure server - thin client which is the standard internet browser. It is a compact solution which integrates the universal inventory database of a nuclear installation with the user developed cost estimation tree based on the ISDC. The solution is supported by the original model for simulation of the flow of materials within the decommissioning process and the radioactivity linked to these material items; this model enables development of the specific model for management of radioactive waste

according to the given decommissioning project and its integration with the ISDC cost estimation tree. The output part of the system generates output ISDC formats and the schedule in the ISDC format. The ISDC concept of cost estimation respect the recommendations of international organisations (The practice for cost estimation of nuclear facilities, OECD/NEA, No. 7237, 2015). Part of the platform is the original solution for transformation of any “non-ISDC” cost formats to the ISDC format and the probabilistic Monte Carlo method for estimation of cost items which involve uncertainties (Addressing Uncertainties in Cost Estimates for Decommissioning Nuclear Facilities, OECD/NEA 7344, IAEA, 2017). The work with the platform is user friendly. Planned goals of the project APVV-15-0558 were achieved.