

Bezpečnosť jadrového zariadenia v Jaslovských Bohuniciach

Nika Brutovská

Bakalárska práca
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nika Brutovská**
Osobní číslo: **L20595**
Studijní program: **B1032A020002 Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Bezpečnost jaderného zařízení v Jaslovských Bohunicích**

Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretické poznatky a formulujte teoretická východiska k danému tématu.
- Popište jaderné zařízení v Jaslovských Bohunicích.
- Provedte analýzu havarijní připravenosti jaderného zařízení.
- Na základě provedeného výzkumu vypracujte návrhy pro zlepšení.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

1. AUSTRIA. *Industrial safety guidelines for nuclear facilities*. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. ISBN 978-92-0-101617-1.
 2. SLOVENSKO. *Zákon č. 541/2004 Z.z. Zákon o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov*. In: Zbierka zákonov Slovenskej republiky. 2004. Dostupné také z: <https://www.epi.sk/zz/2004-541#Share>
 3. VIČAR, Dušan, Ivan PRINC, Ivan MAŠEK a Otakar J. MIKA. *Jaderné, radiologické a chemické zbraně, radiační a chemické havárie*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2020. ISBN 978-80-7454-947-2.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Nika Brutovská

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalárska práca sa zaoberá bezpečnosťou jadrového zariadenia v Jaslovských Bohuniaciach. Práca pozostáva z dvoch častí, teoretickej a praktickej. Teoretická časť popisuje právne ukotvenie jadrovej bezpečnosti Slovenskej republiky, význam jadrovej energetiky, jadrovú bezpečnosť a v neposlednom rade jadrové zariadenia v lokalite Jaslovské Bohunice. Praktická časť je zameraná na havarijnú pripravenosť vrátane havarijných cvičení a nácvi-
kov jadrových zariadení Jadrovej a vyradovacej spoločnosti, a.s. v lokalite Bohunice. Prieskum úrovne fungovania havarijnej pripravenosti je uskutočnený medzi členmi organizácie havarijnej odozvy spoločnosti.

Kľúčové slová: jadrová energetika, jadrová bezpečnosť, jadrové zariadenie, havarijná pripravenosť, havarijné cvičenia, organizácia havarijnej odozvy

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the safety of the nuclear facility in Jaslovské Bohunice. The thesis consists of two parts, theoretical and practical. The theoretical part describes the legal anchorage of nuclear safety in the Slovak Republic, the importance of nuclear energy, nuclear safety and last but not least the nuclear facilities in Jaslovské Bohunice. The practical part is focused on emergency preparedness, including emergency drills and exercises of nuclear facilities of the Nuclear and Decommissioning Company, a.s. in Bohunice. A survey of the level of functioning of emergency preparedness is conducted among the members of the company's emergency response organisation.

Keywords: Nuclear Energy, Nuclear Safety, Nuclear Facility, Emergency Preparedness, Emergency Exercises, Emergency Response Organization

Pod'akovanie

Rada by som pod'akovala pánovi prof. Ing. Dušanovi Vičarovi, CSc., svojmu vedúcemu práce, za ochotu a poskytnuté cenné rady.

Zvláštne pod'akovanie patrí vedeniu spoločnosti JAVYS, a.s. za umožnenú spoluprácu. Menovite by som sa chcela pod'akovať Ing. Petrovi Čendekovi za ústretovosť pri konzultáciách, poskytnuté odborné rady, podklady a informácie nevyhnutné pre vypracovanie praktickej časti práce. Ďakujem taktiež všetkým zamestnancom za vyplnenie dotazníka.

Nakoniec by som sa chcela pod'akovať svojej rodine za podporu v štúdiu.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 ZÁKLADNÉ POJMY	12
2 PRÁVNE NORMY JADROVEJ BEZPEČNOSTI.....	15
2.1 MEDZINÁRODNÉ PRÁVNE NORMY.....	15
2.2 VYHLÁŠKY ÚRADU JADROVÉHO DOZORU SLOVENSKEJ REPUBLIKY	16
3 VÝZNAM JADROVEJ ENERGETIKY.....	18
4 JADROVÁ BEZPEČNOSŤ.....	20
4.1 DOZORNÝ RÁMEC V OBLASTI JADROVEJ BEZPEČNOSTI.....	21
4.2 ÚRAD JADROVÉHO DOZORU SLOVENSKEJ REPUBLIKY	22
5 JADROVÉ ZARIADENIA JASLOVSKÉ BOHUNICE	24
6 JADROVÉ HAVÁRIE ELEKTRÁRNE A1.....	30
ČIASTKOVÝ ZÁVER	32
CIELE PRÁCE A POUŽITÉ METÓDY	33
II PRAKTICKÁ ČASŤ.....	34
7 OBLASŤ OHROZENIA JADROVÝCH ZARIADENÍ JAVYS V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE	35
8 HAVARIJNÉ PLÁNOVANIE A PRIPRAVENOSŤ JADROVÝCH ZARIADENÍ.....	37
8.1 HAVARIJNÉ PLÁNOVANIE A PRIPRAVENOSŤ JADROVÝCH ZARIADENÍ JAVYS V LOKALITE BOHUNICE	38
8.2 ORGANIZÁCIA HAVARIJNEJ ODOZVY JAVYS V LOKALITE BOHUNICE.....	39
9 HAVARIJNÉ CVIČENIA A NÁCVIKY	43
10 USKUTOČNENÉ HAVARIJNÉ CVIČENIA	46
10.1 ZMENOVÉ CVIČENIE KRÁTKODOBÉHO VÝPADKU NAPÁJANIA NA SPAĽOVACOM ZARIADENÍ.....	46

10.2	CVIČENIE ÚPLNEJ STRATY ELEKTRICKÉHO NAPÁJANIA ZARIADENÍ SPÔSOBENÁ ZÁSAHOM BLESKU	48
11	DOTAZNÍK ZAMERANÝ NA VEDÚCICH ZAMESTNANCOV ORGANIZÁCIE HAVARIJNEJ ODOZVY JAVYS.....	53
11.1	VYHODNOTENIE SKÚMANÝCH OTÁZOK	53
11.2	NÁVRHY NA ZLEPŠENIE	61
	ZÁVER	65
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	66
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	71
	ZOZNAM OBRÁZKOV	72
	ZOZNAM TABULIEK	73
	ZOZNAM PRÍLOH.....	74

ÚVOD

Dátumom 15. apríla 2023 dochádza k jednému z historických míľnikov vo svete jadrovej energetiky. Nemecko ako najväčšia európska ekonomika po šesťdesiatich rokoch využívania jadrových elektrární vypína posledné 3 jadrové reaktory. Už po katastrofe v japonskej Fukušime (2011) rozhodla nemecká vláda o vyradení všetkých jadrových elektrární na svojom území. Cieľom vlády bolo zabezpečiť vyššiu bezpečnosť krajiny a využívanie čisto obnoviteľných a ekologických energetických zdrojov. Niektoré nemecké politické strany aktuálne bojujú o ponechanie posledných 3 reaktorov vo vypnutom režime a za zabránenie ich vyradenia. Politické diskusie, nie len v Nemecku, o pozitívach a negatívach využívania jadrovej energie bývajú pravidelne riešenou problematikou.

Iné európske krajiny ako Francúzsko, Británia či Fínsko, naopak v tomto a minulom roku výrazne navýšili využívanie jadrových elektrární. Na tejto skutočnosti sa podpísala energetická kríza, ktorá vznikla v roku 2021 na základe viacerých faktorov ako neadekvátne hospodárenie s energiou, či rušenie elektrární. Vo februári roku 2022 vypukla vojna na Ukrajine. Európska únia zaujala jednoznačný postoj a ruskú agresiu odsúdila. To smerovalo k vzájomným sankciám krajín Európy a Ruska a k vypuknutiu ďalšej energetickej krízy resp. k jej pokračovaniu a navyšovaniu.

Slovenská republika a jej obyvateľstvo veľmi výrazne pocítili spomínané udalosti, najmä v podobe zvyšovania cien energií. Výrazne sa ukázal problém Slovenskej republiky v sektore energetickej sebestačnosti. Nediverzifikácia energetických zdrojov bola dlhé roky ignorovaná predstaviteľmi štátu a aktuálne nastáva potreba rozvoja obnoviteľných zdrojov energie. Zároveň musia byť obnoviteľné zdroje vhodne skombinované s nízkoemisnými zdrojmi energie – jadrovou energiou. Primárnym cieľom je zabezpečiť stabilitu siete a dostupnosť energie. Práve jadrová energia môže v značnej miere prispieť k energetickej bezpečnosti. Podiel výroby energie z jadra na Slovensku presahuje viac ako 50 % celého energetického mixu. Výroba jadrovej energie prispieva k ochrane klímy aj kvalite ovzdušia, pretože neprodukuje emisie oxidu uhličitého. Predstavuje taktiež stály zdroj energie na rozdiel od obnoviteľných zdrojov, ktoré sú závislé od podmienok prostredia. Spoločnosť si stále dostatočne neuvedomuje význam jadrovej energetiky. Avšak v posledných rokoch sa výsledky Slovákov v pravidelných verejných prieskumoch začínajú vyvíjať v prospech využívania jadrovej energie v bezpečnostnej aj ekologickej oblasti.

Na druhej strane netreba opomenúť globálny dopad na obyvateľstvo a prírodu po vzniku jadrových havárií, ktorý je katastrofálny. Z tohto dôvodu je nutné predísť na jadrových elektrárnach a jadrových zariadeniach akýmkoľvek radiačným haváriám, radiačným nehodám ale aj tým neradiačným. Prioritou prevádzkovateľov jadrových zariadení musí byť snaha o predchádzanie čo najväčšiemu množstvu rôznych typov mimoriadnych udalostí. Rovnako dôležité ako prevencia vzniku mimoriadnych udalostí na týchto zariadeniach je aj schopnosť adekvátne a okamžite reagovať na každú vzniknutú situáciu a obmedzovať šíreniu následkov, minimalizovať škodlivé pôsobenie na ľudí, životné prostredie aj majetok.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 ZÁKLADNÉ POJMY

Základné pojmy potrebné k pochopeniu problematiky sú zväčša vysvetlené priamo v kapitole, kde sa čitateľ s pojmom stretne. Pojmy potrebné k pochopeniu teoretickej časti, ktoré sa nenachádzajú ďalej rozpísané v kapitolách sú:

Jadrové zariadenie (ďalej v texte len JZ) je súbor objektov alebo zariadení, určených na:

- výrobu alebo výskum energií v jadrovej oblasti ich súčasťou je jadrový reaktor, ktorý bude využívať, využíva alebo využíval riadenú štiepnu reťazovú reakciu,
- nakladanie s jadrovými materiálmi s množstvom väčším ako 1 efektívny kg okrem priestorov na skladovanie kontajnerov a krytov, v ktorých sa jadrový materiál používa ako tieniaci materiál na rádioaktívne žiariče, zariadení na úpravu uránovej rudy a skladov uránového koncentrátu,
- manipulovanie s vyhoretým jadrovým palivom,
- nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi,
- výrobu jadrového paliva a obohacovanie uránu.

(Slovensko, 2004a)

Dozorný orgán je inštitúcia, ktorá sa zaoberá systémom právomoci udeľovania licencií, dozorom nad určovaním lokality, plánom, výstavbou, uvedením do prevádzky, sprevádzkovaním a likvidovaním JZ. (Slovensko, 1997)

Rádioaktívne odpady (ďalej v texte len RAO) predstavujú zostatkový plynný, kvapalný a pevný materiál obsahujúci rádionuklidy alebo kontamináciu rádionuklidmi. Ich stupeň kontaminovania rádionuklidmi nie je povolené a možné vypustiť do životného prostredia. (Slovensko, 2004a)

Objasnenie základných pojmov potrebných k pochopeniu praktickej časti a nie sú vysvetlené v jednotlivých kapitolách:

Havarijné plánovanie predstavuje systémový nástroj ako na zabezpečenie pripravenosti na zdolávanie mimoriadnych udalostí, na obmedzovanie ich následkov na život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok, tak na prevenciu v širšom zmysle slova.

Konkrétnejšie pri prevencii jadrových havárii predstavuje systémový nástroj na zabezpečovanie pripravenosti na zdoľávanie nehôd a havárií JZ a na zaisťovanie a zdoľávanie úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia v procese používania a prepravy jadrových materiálov a odpadov. (Interná dokumentácia JAVYS)

Mimoriadna udalosť (ďalej v texte len MU) je „*živelná pohroma, havária, katastrofa, ohrozenie verejného zdravia II. stupňa, hromadný prílev cudzincov na územie Slovenskej republiky alebo teroristický útok*“, pričom môže byť z dôvodu svojej eskalácie preklasifikovaná na mimoriadnu situáciu. (Slovensko, 1994)

Mimoriadna situácia je „*etapou ohrozenia alebo pôsobenie následkov MU na život, zdravie alebo majetok. Počas nej sa vykonávajú opatrenia na záchranu života, zdravia alebo majetku, na znižovanie rizík ohrozenia alebo činnosti nevyhnutné na zamedzenie šírenia a pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti*“. (Slovensko, 1994)

Havarijná klasifikácia je systémom trojstupňového radenia udalostí na JZ podľa závažnosti. (Slovensko, 2006a). Stupne havarijnej klasifikácie:

1. stupeň – Pohotovosť dochádza k ohrozeniu alebo porušeniu funkcie schopnosti bezpečnosti a bezpečnostných bariér. Môže dôjsť k úniku rádioaktívnych látok alebo došlo k úniku rádioaktívnej látky. Vzniknutá situácia môže spôsobiť alebo spôsobila prekročenie limitov bezpečnosti ožiarenia osôb v lokalite budovy JZ. Tiež môže naskytnúť únik rádioaktívnych látok mimo objektu budovy JZ. (Slovensko, 2006a)

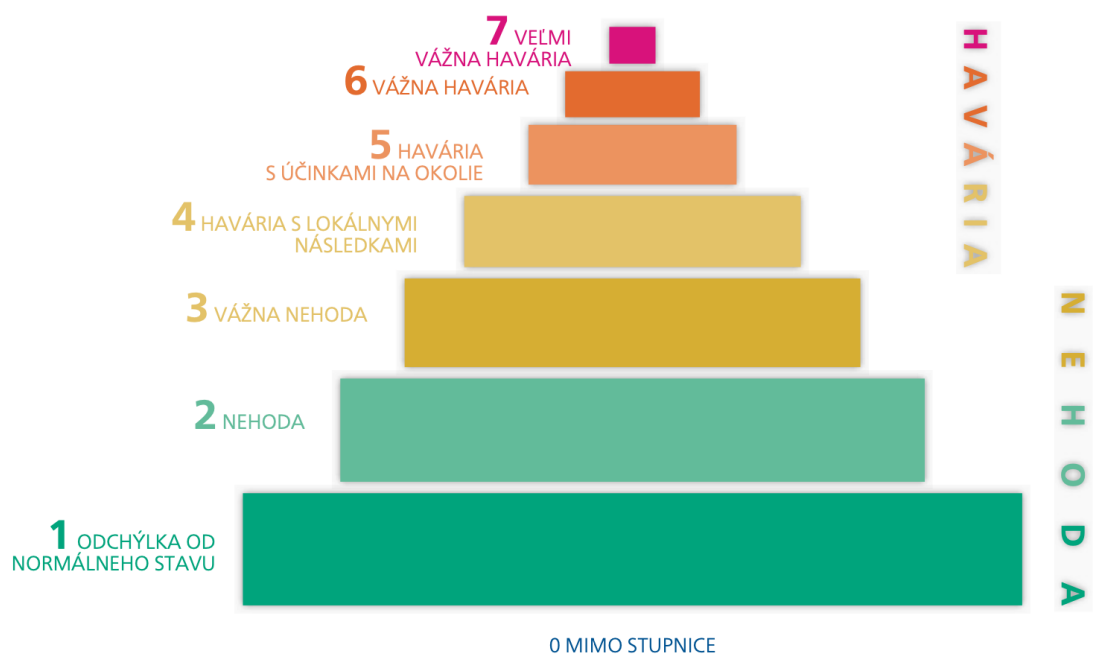
2. stupeň – Núdzový stav na území JZ je stav, ktorý môže smerovať alebo smeruje k úniku rádioaktívnych látok mimo objekty JZ a jeho územia. (Slovensko, 2006a)

3. stupeň – Núdzový stav v okolí JZ sa klasifikuje pre stav smerujúci k vážnemu úniku rádioaktívnych látok v okolí JZ. (Slovensko, 2006a)

Radiačná nehoda je „*udalosť, pri ktorej v dôsledku straty kontroly nad zdrojom ionizujúceho žiarenia došlo k ožiareniu pracovníkov na úrovni limitov ožiarenia pracovníka alebo na úrovni vyššej, ako sú limity ožiarenia pracovníka podľa alebo pri ktorej došlo k neprípustnému uvoľneniu rádioaktívnych látok do životného prostredia, v dôsledku ktorého však nemôžu byť prekročené limity ožiarenia obyvateľa.*“ (Slovensko, 2018)

Radiačná havária je „udalosť, pri ktorej v dôsledku straty kontroly nad zdrojom ionizujúceho žiarenia došlo k úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do životného prostredia, ktoré môže spôsobiť ožiarenie obyvateľov na úrovni vyššej ako limity ožiarenia obyvateľa, a vyžaduje si zavedenie opatrení na ochranu obyvateľstva.“ (Slovensko, 2018)

Medzinárodná stupnica INES je spôsob medzinárodného hodnotenia a delenia jadrových udalostí na nehody a havárie. Nehody (2, 3) neohrozujú okolie a vonkajšie priestory elektrárne a nevyžadujú žiadne mimoriadne opatrenia. Havárie (4, 5, 6, 7) v dôsledku väčšieho úniku rádioaktivity do okolia vyžadujú realizovať opatrenia uvedené v prijatých havarijných plánoch. (Slovensko, 2006a)



Obrázok 1 – Medzinárodná stupnica INES, (Slovenské elektrárne, a.s., člen skupiny Enel, 2013)

2 PRÁVNE NORMY JADROVEJ BEZPEČNOSTI

V nasledujúcej časti sú uchopené základné právne normy vzťahujúce sa na problematiku jadrovej bezpečnosti. Legislatíva a teda aj právne normy Slovenskej republiky jadrovej bezpečnosti vychádzajú z Európskej legislatívy a medzinárodných požiadaviek.

2.1 Medzinárodné právne normy

Primárne medzinárodné právne normy:

- **Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu**, (ďalej v texte len Euratom) – 1957.
- **Konsolidované znenie zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu** – 2016.

(Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, 2023)

Hlavným cieľom zmienených medzinárodných právnych noriem je zabezpečenie navyšovania životnej úrovne štátov v rámci spoločenstva, budovanie vzťahov s členskými krajinami pre vytváranie a rozvíjanie jadrového priemyslu. V rámci rozsahu zmlúv ide o podporovanie výskumu, zavádzanie jednotných noriem bezpečnosti, zabezpečovanie dozoru nad účelom využívania jadrových materiálov atď. Úlohy spoločenstva vykonávajú orgány: zhromaždenie, rada, komisia, súdny dvor. (Slovensko, 2004b)

Sekundárne medzinárodné právne normy:

- **Rozhodnutie Rady 87/600/Euratom, o opatreniach spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie**. Udáva postup pri oznamovaní informácii, keď členská krajina prijme opatrenia na ochranu verejnosti pri vzniku havarijnej situácie rádiologického charakteru. Definované sú konkrétne typy situácií a systematický postup informovania komisie a členských štátov aj so stanoveným obsahom poskytnutých informácií a intervalov informovania vrátane postupného dopĺňania informácií. (Európska únia, 1987)
- **Smernica Rady 2011/70/Euratom, o nakladaní s rádioaktívnym odpadom a vyhoretým palivom**. Vymedzuje povinnosti členským štátom v oblasti národnej politiky, aby obsahovala plánovanie nakladania s RAO a vyhoretým palivom.

Udáva povinnosť vypracovať národné programy a na ich základe akčné plány. Nutnosť zaviesť legislatívny, organizačný a regulačný rámec v krajine a zriadiť k tomu regulačný orgán. (Osobitná správa, 2020)

- **Smernica Rady 2013/59/Euratom, o základných bezpečnostných normách.** Stanovuje bezpečnostné normy pre ochranu zamestnancov, verejnosti a pacientov pred žiarením a maximálne dávky pri žiareníach všetkých typov. Obsahuje aj nové ustanovenia o odozve a havarijnej pripravenosti na základe poznatkov z Fukušimi. (Osobitná správa, 2020)
- **Smernica Rady 2014/87/Euratom, o jadrovej bezpečnosti.** Vychádza z dohovoru o jadrovej bezpečnosti. V roku 2014 bola zmenená/aktualizovaná na základe poznatkov získaných z jadrovej havárie vo Fukušime (2011) a z posúdení rizík zo záťažových testov konaných na elektrárnach v Európe. V smernici je posilnená právomoc vnútroštátnych orgánov. Stanovuje ciele v bezpečnosti na vysokej úrovni, čo predstavuje predchádzanie haváriám, zmiernovanie následkov a vyhnutie sa veľkým únikom rádioaktívnych látok. Mimo iné ukladá požiadavky na 3 typy pravidelných medzinárodných hodnotení. (Osobitná správa, 2020)
- **Nariadenie Rady (Euratom) 2021/948, ktorým sa zriaďuje Európsky nástroj pre medzinárodnú spoluprácu v oblasti jadrovej bezpečnosti.** Ide o nástroj vytvárajúci podporný systém vysokej úrovne jadrovej bezpečnosti, kultúry bezpečnosti a ochrany pred žiarením. Uplatňujú sa ním bezpečnostné opatrenia pre jadrové opatrenia v tretích krajinách. Zameriava sa aj na vyradovanie bývalých jadrových areálov a zariadení, a ich sanáciu. Taktiež na presadzovanie transparentnosti pri rozhodovaní orgánov tretích krajín. (Európska únia, 2021)

2.2 Vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky

Vyhlášky a rozhodnutia ÚJD SR vznikali a vznikajú podľa atómového zákona. Rozhodnutia sa označujú aj ako individuálne správne akty napr.: individuálne správne akty vydania povolení, vydania súhlasov, posudzovania dokumentácie, ukladania sankcií atď. ÚJD SR vydáva aj bezpečnostné návody, ktoré sú určené držiteľom povolení JZ na napĺňanie všeobecne záväzných právnych predpisov. (Mackovič et al., 2022)

Vyhlášky ÚJD SR v oblasti dohľadu nad jadrovou bezpečnosťou:

- **Vyhláška ÚJD SR č. 48/2006 Z. z.**, ustanovuje systém ohlasovania prevádzkových udalostí na JZ a udalostí vzniknutých pri preprave. Spôsoby zisťovania ich príčin.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 51/2006 Z. z.**, ustanovuje potrebné podmienky zaistovania fyzickej ochrany na JZ, zaraďuje ich resp. jadrový materiál do kategórií na zaistovanie fyzickej ochrany.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 54/2006 Z. z.**, ustanovuje podrobnosti o evidencii a kontrole jadrových materiálov a o oznamovaní vybraných činností.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 55/2006 Z. z.**, ustanovuje podrobnosti v havarijnom plánovaní pre prípad vzniku nehody alebo havárie.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 57/2006 Z. z.**, ustanovuje podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z.**, ustanovuje rozsah, obsah a spôsob vyhotovovania dokumentácie JZ potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z.**, ustanovuje požiadavky jadrovej bezpečnosti JZ, ktoré musia byť splnené v rámci umiestnenia, projektu, výstavby, prevádzky, vyradenia a uzatvorenia úložiska. Uvádza kritéria pre členenie zariadení do bezpečnostných tried a tiež uvádza podmienky vedenia záznamov a dokumentácie.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 30/2012 Z. z.**, ustanovuje podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, RAO a vyhoretým jadrovým palivom.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 33/2012 Z. z.**, upravuje intervaly a rozsah vykonania pravidelného, komplexného a systematického hodnotenia jadrovej bezpečnosti JZ.
- **Vyhláška ÚJD SR č. 112/2020 Z. z.**, ustanovuje zoznam špeciálnych materiálov a zariadení, ktoré spadajú pod dozor ÚJD SR.

(Oblasť mierového využívania jadrovej energie, 2022)

3 VÝZNAM JADROVEJ ENERGETIKY

Vývoj jadrovej energetiky a jadrových technológií vzbudzoval od samotných začiatkov veľký záujem vo vedeckých, ale aj vojenských a politických kruhoch. Štiepenie jadier atómov a jeho následné priemyselné využitie je príkladom výnimočne rýchleho prekotvenia základných objavov do praxe v modernej histórii. Štiepenie jadra atómu pri izotope uránu 235 ako prví pozorovali Otto Hahn a Fritz Strassmann v roku 1938. Významnými objavmi k uskutočneniu štiepnej reťazovej reakcie prispel fyzik Enrico Fermi, ktorý od roku 1934 experimentoval so štiepením jadier atómov. Potvrdil existenciu nových rádioaktívnych izotopov a objavil jadrové reakcie štiepenia tepelnými neutrónmi. V decembri 1942 skonštruoval experimentálny jadrový reaktor CP-1 v Chicagu, na ktorom bola realizovaná prvá štiepna reťazová reakcia. Stačilo iba deväť rokov, december 1951, na spustenie experimentálneho reaktoru EBR-1, ktorý bol prvým JZ na svete a po spustení dokázal rozsvietiť štyri 200 W žiarovky. (Burket, 2022)

Prvenstvo medzi jadrovými elektrárnami (ďalej v texte len JE) drží JE Obninsk v Rusku, ktorá bola k sieti pripojená v roku 1954 koncom júna. Československá delegácia navštívila ako prvá zahraničná návšteva túto elektráreň. V septembri 1957 sa Československo stalo deviatou krajinou na svete, ktorá spustila riadenú štiepnu reťazovú reakciu. Išlo o reaktor LVR-15 v Řeži. Československo sa taktiež stalo ôsmou krajinou sveta, ktorej sa podarilo naprojektovať, postaviť a prevádzkovať JE. Konkrétne ide o JE A1 v Jaslovských Bohuniaciach, ktorá bola pripojená k sieti v roku 1972 v decembri. Síce JE A1 bola pilotným projektom Československa, pomoc pri výstavbe elektrárne bola poskytnutá zo strany Sovietskeho zväzu, ako aj s vybudovaním celého jadrového priemyslu a jadrovej energetiky. V marci 1956 bola podpísaná medzivládna dohoda medzi týmito krajinami. (Burket, 2022); (Knapp, Lebegner a Krejčí, 2006)

V súčasnosti sa ukazuje, že práve jadrová technológia môže poskytnúť odpovede na energetické problémy. Polemiky a diskusie ohľadom výhod a nedostatkov využívania jadrových technológií sú naďalej aktuálnou témou. Významnými negatívnymi míľnikmi vo využívaní jadrovej energetiky boli jadrové katastrofy: Černobyľská havária v roku 1986, a havária JE Fukušima I v marci 2011. Tieto udalosti preukázali odvrátenú stránku využívania jadrovej energie, a preto sa jadrová energia stala ešte diskutovanejšou a kontroverznejšou témou. V následku čoho sa Nemecko rozhodlo postupne vzdať využívania jadrovej energie.

Dňa 15. apríla 2023 sa krajine podarilo naplniť svoj cieľ a boli vypnuté posledné 3 reaktory na území Nemecka. Po udalosti vo Fukušime dochádza aj k dočasnému zatvoreniu 2 reaktorov v Belgicku, z dôvodu objavenia trhlín v ich nádržiach. Tu vzniká nátlak na ukončenie využívania jadrovej energie v rámci Európskej únie (ďalej v texte len EÚ). Aktuálne ostáva rozhodnutie výhradne na členských štátoch, či jadrovú energiu budú využívať v svojom energetickom mixe, alebo naopak. EÚ sa zamerala na zlepšovanie bezpečnostných noriem JE a JZ, bezpečnejšiu manipuláciu a likvidáciu jadrového odpadu. (Ciucci, 2022); (Knapp, Lebegner a Krejčí, 2006), (Bučič, 2023)

Aktuálna globálna energetická kríza núti jednotlivé krajiny znížiť závislosť od dovážaných fosílnych palív a tým zabezpečiť energetickú bezpečnosť. Práve oblasť jadrovej energetiky môže pomôcť so znížením emisie oxidu uhličitého a rovnako umožniť energetickým systémom integrovať väčšiu časť slnečnej a veternej energie. Medzinárodná energetická agentúra (ďalej v texte len IEA) uvádza, že budovanie systémov čistej energie bude ťažšie bez využívania jadrovej energetiky. Samotný riaditeľ IEA Fatih Birol vyhlásil, že jadrová energia má možnosť „návratu“. A to za podmienky podpory politik jednotlivých krajín na zabezpečenie prevádzok JE v budúcnosti a rovnako investovanie do nových technológií. V období 2020–2050 by bolo možné jadrovú energiu zdvojnásobiť. S potrebou výstavby nových JZ. IEA ale aj pripomína skutočnosť, že dlhodobá prevádzka jadrovej energie je nákladovo konkurencieschopná s veternou a solárnou energiou. Jadrový priemysel musí začať dodávať projekty pod cenu a v rámci rozpočtu, aby zaručil konkurencieschopnosť elektriny vyrobenej z jadra. (NucNet, 2022)

Momentálne je celosvetovo v prevádzke 440 jadrových blokov a 53 je vo výstavbe. Jadrová energia tvorí cca 10 % celosvetovej výroby elektriny. Reaktory sú najmä sústredené v Severnej Amerike, Európe a Ázii. Za uplynulé obdobia tvorí v Slovenskej republike viac ako 50 % elektrickej energie práve elektrická energia vyrobená v jadrových elektrárnach. (Austria, 2018); (Politika, zásady a stratégia ďalšieho rozvoja jadrovej bezpečnosti, 2023)

Podstatné je zdôrazniť, že využívanie jadrovej energie je dovolené výhradne na mierové účely. Akékoľvek iné využívanie je zakázané. Jadrová energia predstavuje významne zastúpenú časť štruktúry energetických zdrojov a to až v 13 z 27 členských štátov EÚ. Z celkového objemu vyrobenej elektrickej energie v EÚ tvorí 26 % jadrová energia. (Osobitná správa, 2020)

4 JADROVÁ BEZPEČNOST

Jadrová bezpečnosť je definovaná podľa Terminologického slovníka jadrovej bezpečnosti resp. podľa atómového zákona č. 541/2004 Z.z. následovne: „*technický stav a spôsobilosť jadrového zariadenia alebo prepravného zariadenia, ako aj schopnosť ich obsluhy zabrániť nedovolenému úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do pracovného prostredia alebo do životného prostredia a schopnosť predchádzať udalostiam a zmiernovať následky udalostí v jadrových zariadeniach alebo pri preprave rádioaktívnych materiálov.*“ (Koreňová, 2022)

Dokumenty medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu a všeobecne zahraničná literatúra zaoberajúca sa jadrovou bezpečnosťou obsahuje 2 pojmy **nuclear safety** a **nuclear security**. **Nuclear safety** sa zameriava na správne prevádzkové podmienky JZ a prevenciu jadrových havárií s cieľom chrániť pracovníkov, obyvateľstvo a životné prostredie pred možnými radiačnými rizikami. Zahŕňa bezpečnosť JZ, bezpečnosť nakladania s RAO, radiačnú bezpečnosť a bezpečnosť pri preprave rádioaktívneho materiálu. **Nuclear security** sa zaoberá predchádzaním, odhaľovaním a reagovaním na trestné činy alebo úmyselné neoprávnené činy, ktoré sa týkajú jadrového materiálu iného rádioaktívneho materiálu, zariadení a súvisiacich činností. Tiež je ale podstatné zdôrazniť, že medzi samotnými pojmami safety a security vo všeobecnosti neexistuje presný rozdiel. Security sa týka úmyselného konania ľudí so zámerom ohrozenia a poškodenia osôb, majetku, spoločnosti alebo životného prostredia. Safety sa zaoberá problematikou škodlivých následkov pre ľudí, či životné prostredie, ktoré vyplýva z vystavenia žiarenia bez ohľadu na príčiny vzniku. (IAEA Nuclear Safety and Security Glossary, 2022); (Alkiş, 2022)

Vykonávanie pracovných úkonov v JZ môže zamestnancov vystaviť aj početným priemyselným, bezpečnostným a zdravotným rizikám. V JZ sa uskutočňujú nebezpečné procesy a nachádzajú nebezpečné materiály napr. silné chemikálie, elektrina, horúca para, kvapaliny pod tlakom a rôznorodé mechanické nebezpečenstvá. Zamestnanci JZ môžu byť vystavení týmto, ale aj iným hrozbám pri vykonávaní bežnej náplni práce. Na druhej strane, tieto hrozby sa nevyskytujú len v JZ. Vzniknuté priemyselné nehody na JZ môžu výrazne ovplyvniť vnímanie bezpečnosti JZ spoločnosťou. (Austria, 2018)

4.1 Dozorný rámec v oblasti jadrovej bezpečnosti

Článok 7 Dohovoru o jadrovej bezpečnosti ukladá povinnosť zmluvným stranám vytvoriť alebo určiť dozorný orgán, ktorý bude poverený uplatňovaním legislatívnej a dozornej štruktúry v oblasti jadrovej bezpečnosti. (Slovensko, 1997)

Štruktúra dozoru jadrovej bezpečnosti zabezpečuje:

- vytváranie predpisov národnej bezpečnosti,
- udeľovanie licencií týkajúcich sa JZ a zákazu prevádzky JZ bez licencie,
- dozorné inšpekcie a hodnotenia JZ na dosiahnutie dodržiavania predpisov a podmienok licencií,
- uplatňovanie, pozastavovanie, modifikovanie prípadne rušenie predpisov a podmienok licencií.

(Slovensko, 1997)

Dozorný orgán musí mať primerané právomoci, kompetencie, finančné a ľudské zdroje na plnenie zadaných úloh. Medzi dozorné orgány mierového využívania jadrovej energie patria ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy a organizácie v rámci svojich kompetencií, ktoré sú stanovené v príslušných zákonoch. Kompetencie týchto dozorných orgánov sú širšieho charakteru, zahŕňajú práve aj činnosti a úlohy, ktoré priamo súvisia so zabezpečovaním jadrovej bezpečnosti. (Slovensko, 1997). Preto v určitom rozsahu ide o:

- **Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky**, vid' kapitola 4.2,
- **Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy pre ochranu zdravia a štátny zdravotný dozor aj v oblasti radiačnej ochrany,
- **Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy pre tvorbu a ochranu životného prostredia, v spojitosti s jadrovou bezpečnosťou je zameraný na ochranu: prírody, ovzdušia, vôd, odpadového hospodárstva,
- **Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy pre energetiku, pod ktorú spadá aj hospodárenie s jadrovým palivom, uskladňovanie rádioaktívnych odpadov, vyhľadávanie rádioaktívnych surovín,
- **Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy vzdelávania, vedy a techniky,

- **Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy zahraničnej politiky a vzťahov s ostatnými štátmi a medzinárodnými organizáciami,
 - **Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a jej inšpekciu,
 - **Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy integrovaného záchranného systému, civilnej ochrany, ochrany pred požiarmi, bezpečnosti osôb a majetku,
 - **Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky**, ústredný orgán štátnej správy cestnej, železničnej, leteckej a lodnej dopravy.
- (Politika, zásady a stratégia ďalšieho rozvoja jadrovej bezpečnosti, 2023); (Slovensko, 1997)

4.2 Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Pre oblasť jadrového dozoru je ústredným orgánom štátnej správy Slovenskej republiky ÚJD SR. Vznikol 1.1.1993, jeho kompetencie sú zakotvené v zákone č. 541/2004 Z. z. atómový zákon. Ide o nezávislý štátny dozorný orgán podriadený vláde. Z tohto dôvodu je aj predseda vymenovaný vládou. (Mackovič et al., 2022)

Hlavné úlohy a kompetencie ÚJD SR:

- dozor nad jadrovou bezpečnosťou JZ,
- dozor nad nakladaním s RAO,
- dozor nad vyhoretým jadrovým palivom a ďalšími fázami palivového cyklu,
- dozor, kontrola a evidencia jadrových materiálov,
- zisťovanie stavu, príčin, následkov vybraných porúch, nehôd alebo havárií na JZ alebo pri preprave rádioaktívnych materiálov,
- kontrola vykonávania povinných prehliadok, revízií a prevádzkových kontrol,
- schvaľovanie a posudzovanie havarijných plánov, kontrola obsahu, aktualizácií a precvičovaní havarijných plánov,

- hodnotenie fyzickej ochrany JZ a jadrových materiálov,
- hodnotenie kvality zariadení a prístrojov jadrovej techniky,
- hodnotenie jadrovej bezpečnosti, fyzickej ochrany a havarijnej pripravenosti,
- plnenie záväzkov, ktoré vyplývajú z medzinárodných zmlúv v oblasti jadrovej bezpečnosti,
- posudzovanie a hodnotenie dokumentácie bezpečnosti JZ obsah, aktualizácia,
- posudzovanie programu využitia jadrovej energie,
- nariaďovanie odstraňovania nedostatkov ovplyvňujúcich jadrovú bezpečnosť, fyzickú ochranu, havarijnú pripravenosť,
- úprava návrhov zákonov a ostatných všeobecne záväzných právnych predpisov a ich predloženie do ďalšieho legislatívneho procesu podpredsedovi vlády SR pre legislatívu.

(Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, 2023); (Slovensko, 2004a)

Metódy vykonávania dozoru predstavujú inšpekcie riadené smernicou „Inšpekčná činnosť ÚJD SR“. Inšpekcie sa delia na plánované a neplánované, pričom plánované aj neplánované inšpekcie sa delia ešte na tímové, špeciálne a rutinné. (Mackovič et al., 2022)

5 JADROVÉ ZARIADENIA JASLOVSKÉ BOHUNICE

Komplex JE Jaslovské Bohunice sa nachádza na západnom Slovensku. Vystavaný je neďaleko obce s rovnakým názvom Jaslovské Bohunice. Z opačnej strany sa nachádza obec Radošovce, obe obce spadajú do katastrálneho územia Trnavského samosprávneho kraja. Celkovo je v lokalite Jaslovské Bohunice situovaných 6 JZ, z toho sú 3 elektrárne. JE V2 vlastní spoločnosť Slovenské elektrárne, a.s.. Vyradňované elektrárne JE V1, JE A1 a ostatné JZ vlastní Jadrová a vyradňovacia spoločnosť, a.s. (ďalej v texte len JAVYS). (Slovenské elektrárne, 2013)

Spoločnosť JAVYS vlastní aj JZ v lokalite Mochovce ide o JZ Finálne spracovanie kvapalných RAO a úložné priestory Republikového úložiska RAO. (Jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu RAO, [2019])

Jadrové zariadenia lokality Jaslovské Bohunice:

Jadrové zariadenie jadrovej elektrárne A1

JE A1 vznikla na základe snahy o rozvíjanie československého jadrového programu. Išlo o prvú elektráreň v Československej socialistickej republike, výstavba sa konala od roku 1958 a 25. 12. 1972 začala prevádzka. Elektráreň A1 bola a je označovaná za experimentálnu. Cieľom bolo overenie možnosti využitia prírodného uránu ako paliva. Využitie prírodného uránu malo zabezpečiť nezávislosť na dodávkach paliva s obohateným uránom. Palivo sa nachádzalo v 148 kanálikoch a jeho výmena sa uskutočňovala počas prevádzky. V reaktore sa taktiež nachádzalo 40 regulačných tyčí. (Kuruc a Mátel, 2006); (Vičar et al., 2020)

Na danú dobu bolo technické riešenie elektrárne pokročilé, avšak sprevádzali ho konštrukčné nedostatky. Dôležité je zmieniť, že elektrárne tohto typu aj v iných krajinách mali obdobné problémy. To viedlo k celosvetovému rozhodnutiu nepoužívať daný typ reaktora v JE. (Božík a Galbička, 2015)

Počas prevádzky JE A1 došlo dvakrát k vážnym nehodám pri procese výmeny paliva. Tieto havárie sú bližšie rozpísané v kapitole 6. *Jadrové havárie elektrárne A1*. Po druhej havárii už nebola obnovená prevádzka elektrárne a zároveň bolo prijaté rozhodnutie o jej postupnom vyradení. Vyradňovaniu elektrárne predchádzal proces príprav a následný proces vyradňovania bol rozdelený do 5 etáp s časovým plánom od roku 1999 do roku 2033, vid' Tabuľka č. 1. (Božík a Galbička, 2015)

Projektovanie, prevádzka aj vyradovanie JE A1 poskytlo odborníkom cenné skúsenosti, ktoré boli využité v ďalšom rozvoji jadrovej energetiky. (Vyradovanie jadrovej elektrárne A1, 2023); (Božík a Galbička, 2015)

Tabuľka 1 – Etapy vyradovania JE A1 (spracovanie: vlastné, zdroj dát: Vyradovanie jadrovej elektrárne A1, 2023)

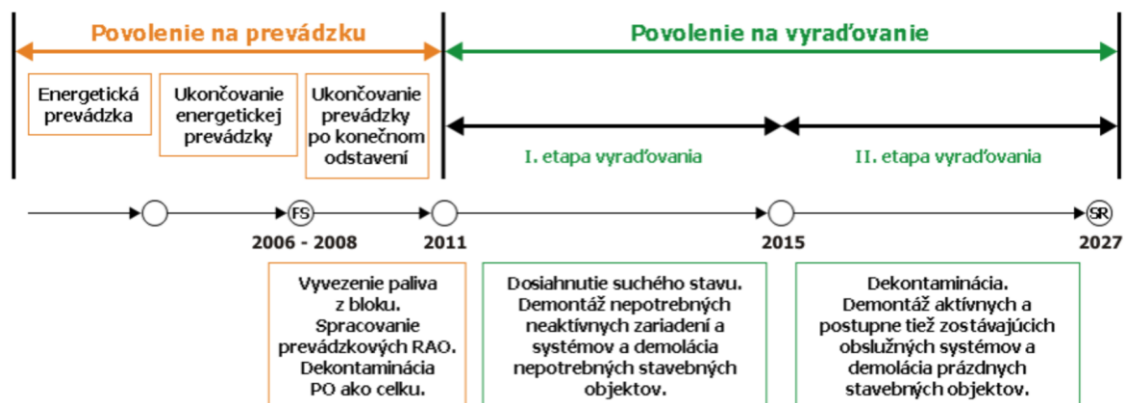
Etapa	Názov	Časový priebeh	Hlavné činnosti
1.	Uvedenie zariadenia do radiačne bezpečného stavu.	1999 – 2009	Spracovanie, preskladňovanie kvapalných chladiacich médií. Spracovávanie kvapalných a pevných RAO. Sanácia kontaminovaných podzemných vôd.
2.	Vonkajšie objekty.	2009 – 2017	Vyberanie a triedenie kontaminovaných zemín a betónov. Vybudovanie úložiska nízkoaktívnych odpadov v Mochovciach.
3. 4.	Nízko a stredne kontaminované časti.	2017 – 2025	Vyradovanie potrubí primárneho okruhu, zariadení a systémov pre manipuláciu s palivom, nakladaním s chladiacimi médiami...
5.	Najviac kontaminované časti.	2025 – 2033	Vyradovanie parogenerátorov a reaktora s príslušenstvami. Vyradenie krátkodobých a dlhého skladu.

Jadrové zariadenie jadrovej elektrárne V1

O výstavbe druhej JE v Jaslovských Bohuniciach sa rozhodlo v roku 1966. V tomto čase prebiehala výstavba JE A1, preto sa pochopiteľne zvažovala aj výstavba rovnakého typu elektrárne. To sa nakoniec zamietlo a uprednostnila sa elektráreň s tlakovodnými reaktormi VVER typu V230. V roku 1978, prvý blok JE V1 dosiahol po prvý raz minimálny kontrolovaný výkon reaktora, následne v roku 1980 začal pracovať v trvalej prevádzke.

Reaktory VVER predstavovali správne rozhodnutie, pretože prevedenie reaktorov tohto typu sa celosvetovo ukázalo ako jednoduché, bezpečné a spoľahlivé. (Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1, 2023)

Typické a časté pre JE V1 bolo zvyšovanie úrovne jadrovej bezpečnosti. Uskutočnilo sa v nej viac ako 1 300 technických vylepšení. V časovom rozmedzí rokov 1991–1993 došlo k malej rekonštrukcii. Len o 3 roky neskôr bol spustený program postupnej rekonštrukcie. Posledná časť procesu zvyšovania jadrovej bezpečnosti bola zavŕšená v roku 2000 ukončením odstávky na výmenu paliva. JE V1 sa vďaka 10-ročnému procesu zvyšovania úrovne jadrovej bezpečnosti stala najbezpečnejšou pilotnou elektrárnou typu VVER. Úroveň modernizovanosti a bezpečnosti dosiahla schopnosť pôvodného „východného“ zariadenia fungovať so „západnými“ systémami. Avšak, jednou z podmienok pre umožnenie vstupu Slovenska do EÚ bol záväzok k odstaveniu oboch blokov JE V1 a to do decembra 2008. Vláda Slovenskej republiky v roku 1999 rozhodla o odstavení 1. a 2. bloku. Následné vyrad'ovanie JZ je spustené od roku 2011 s uskutočnením v dvoch etapách a ukončením v roku 2027. (Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1, 2023); (Výročná správa 2021, 2022) Pre lepšiu predstavu je na obrázku 2 znázornený časový harmonogram povolenia na prevádzku a vyrad'ovania JE V1.



Obrázok 2 – Časový harmonogram JE V1, (Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1, 2023)

Po ukončení procesu vyrad'ovania vznikne územie bez akýchkoľvek RAO vrátane odstránenia stavieb až na úroveň základovej platne. Lokalita bude následne určená na priemyslové využitie. (Výročná správa 2021, 2022)

Jadrové zariadenie jadrovej elektrárne V2

Blok v poradí 3. JE V2 bol do prevádzky uvedený v roku 1984, 4. blok bol sprevádzkovaný v roku 1985. Obe bloky vyrábajú elektrickú energiu v reaktoroch VVER 440/V-213 typu. Od roku 1987 elektrárňou využíva kombinovanú výrobu elektriny a tepla. Technológia reaktorov VVER funguje na pomerne nízkom výkone blokov a na veľkých objemoch chladiacej vody. Z tohto dôvodu je elektrárňou účinnou pri prevencii nehôd a dosahuje vysokú úroveň jadrovej bezpečnosti, ktorú potvrdili aj medzinárodné hodnotenia. Každý bezpečnostný systém sa skladá z 3 rovnakých, nezávislých a zároveň oddelených systémov, tak aby každý systém bol schopný zabezpečiť bezpečnostnú funkciu samostatne. Musia spĺňať 3 bezpečnostné funkcie a to neustálu kontrolu výkonu reaktora, zabezpečenie neustáleho chladenia reaktora (aj po skončení reťazovej reakcie) a predchádzanie uvoľňovaniu rádioaktívneho materiálu mimo reaktora. Každým rokom sa zvyšujú aj medzinárodné bezpečnostné požiadavky, preto došlo k významnej modernizácii JE V2 v rokoch 2002–2008. Na základe plánovaných odstávok blokov od roku 2009–2013 sa uskutočnili opatrenia na zvládnutie ťažkých havárií s tavením paliva v reaktore. V roku 2010 sa uskutočnilo výrazne zvýšenie výkonu 3. a 4. bloku a to o 7 % (z 1375 MWt na 1 471 MWt). Tento nárast pokrýva cca 10 % spotreby domácnosti na Slovensku. (Jadrová bezpečnosť, 2023); (Slovenské elektrárne, 2013)

Jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov

JZ Technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov (ďalej v texte len TSÚ RAO) tvoria pracoviská a technológie s procesmi určenými na spracovanie a úpravu súvisiacimi s nakladaním RAO. Zariadenie pozostáva z 5 technologických liniek:

- Bohunické spracovateľské centrum RAO,
- Bitúmenačné linky, – procesy na úpravu nízko aktívne kvapalných RAO,
- Čistiaca stanica odpadových vôd, – úprava kvapalných RAO z JE A1,
- Technológie triedenia, fragmentácie a dekontaminácie kovových RAO, – znižovanie kontaminovania kovových RAO na umožnenie uvoľnenie do životného prostredia,
- Technológie spracovania použitých vzduchotechnických filtrov a káblov, likvidácia a znižovanie hodnoty dekontaminácie vzduchotechnických filtrov a káblov.

(Jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu RAO, [2019])

Bohunické spracovateľské centrum je určené na spracovávanie a upravovanie RAO. Odpad sa do centra privádza z vyradovaných JE A1 a JE V1, 3. a 4. bloku JE V2, RAO z lokality Mochovce (RAO z dvoch blokov). Ďalej sa tu zneškodňujú RAO z nejadrových zariadení ako inštitucionálne RAO a zachytené rádioaktívne materiály, teda materiály neznámeho pôvodu. Prevádzkové technologické linky prevádzajú triedenie, vysokotlakové lisovanie, spaľovanie, koncentráciu kvapalných RAO, úpravu cementáciou a tvorbu finálneho produktu. Finálny produkt je následne premiestnený a trvalo uložený v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach. Produkt predstavuje vláknobetónový kontajner obsahujúci cementovú zmes, alebo voľne uložený betónový odpad zaliaty zmesou cementu. (Bohunické spracovateľské centrum RAO, 2023)

Jadrové zariadenie Integrovaný sklad rádioaktívnych odpadov

Integrovaný sklad rádioaktívnych odpadov (ďalej v texte len IS RAO) vznikol v rámci jedného z projektov Medzinárodného fondu na podporu odstavenia JE V1 Bohunice. Rozhodnutím ÚJD SR č. 423/2017 bol zaradený do prevádzky resp. systému vyradovania v tom samom roku. (Integrovaný sklad RAO, 2022)

Jadrové zariadenie IS RAO vzniklo za účelom bezpečného skladovania:

- pevných/spevných RAO pred ďalším spracovaním v Bohunickom spracovateľskom centre RAO, zväčša ide o krátkodobé uskladnenie,
- technologicky upravených RAO do pevnej/spevnenej formy z vyradovania JE A1 a JE V1,
- RAO na dobu, kým klesne ich aktivita a bude uskutočnené ich uvoľnenie do životného prostredia.

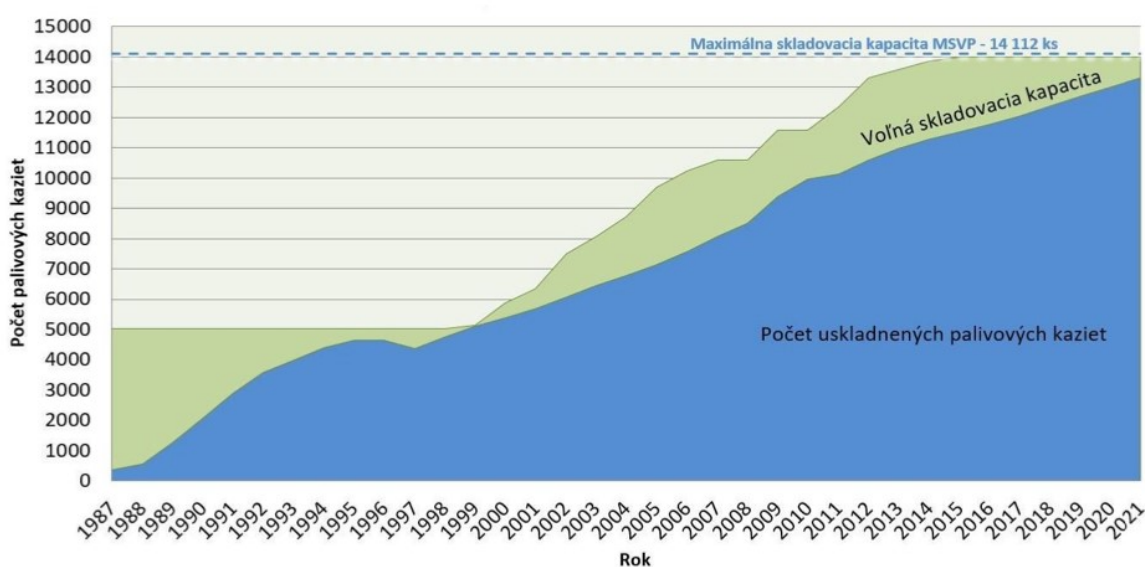
(Integrovaný sklad rádioaktívnych odpadov, [2022])

Vybudovaním tohto skladu sa dosiahli technické aj technologické podmienky pre uskladnenie RAO, ktorý nespĺňa podmienky na umiestnenie v Republikovom úložisku rádioaktívneho odpadu v Mochovciach. Umožní bezpečné skladovanie RAO na dobu 70 rokov. Vznikom IS RAO nedochádza k zväčšeniu celkového množstva RAO ani k zvýšeniu celkovej aktivity v lokalite Bohunice. Práve naopak, dochádza k bezpečnejšej prevádzke. Zhromaždením na jednom mieste je umožnené bezpečnejšie nakladanie s odpadmi, prehľadnejšie uskutočňovanie kontrol, či centrálna evidencia. (Ponuka služieb, [2020])

Jadrové zariadenie Medzisklad vyhoretého jadrového paliva

Medzisklad vyhoretého jadrového paliva (ďalej v texte len MSVP) stojí ako samostatný stavebný objekt. JZ MSVP sa využíva od roku 1987 a odvtedy tam je dlhodobo skladované vyhoreté jadrové palivo z reaktorov VVER 440. V období 1997–1999 prebiehala rozsiahla rekonštrukcia, ktorá mala za cieľ zvýšiť skladovaciu kapacitu, predĺžiť životnosť a seizmickú odolnosť objektu. Vďaka tomu, bola kapacita zvýšená z pôvodných 5 040 kusov na 14 112 kusov palivových kaziet, čo predstavuje aktuálnu maximálnu kapacitu. Ku dňu 31. 12. 2021 bolo v MSVP uložených 13 308 kusov vyhoretého jadrového paliva. Postupné navyšovanie kapacity v priebehu rokov je znázornené na obrázku č. 3, ktorý sa nachádza nižšie v texte. (Medzisklad vyhoretého paliva, 2023)

Vo vnútri JZ sa nachádzajú 4 skladovacie bazény, ktoré spája manipulačný kanál. Práve v spomínaných bazénoch sa skladujú zásobníky obsahujúce vyhoreté jadrové palivo. Demineralizovaná voda slúži ako tieniaca vrstva a chladiace médium na odvádzanie zostatkového tepla. Aktuálne sa realizuje projekt na navýšenie kapacity. Prebieha v dvoch etapách. Etapa 1. predstavuje navýšenie kapacity o 10 100 kusov a etapa 2. umožní navýšenie o minimálne 8 500 kusov vyhoretého jadrového paliva. Novovybudované priestory sú prepojené s budovou MSVP a vyhoreté jadrové palivo sa v nich skladuje suchým spôsobom za pomoci hermetických kanistrov. Kanistre sú následne umiestnené v skladovacích železobetónových moduloch. (Medzisklad vyhoretého paliva, 2023); (Mackovič et al., 2022)



Obrázok 3 – Grafické znázornenie zaplňania MSVP jadrovým palivom, (Mackovič et al., 2022)

6 JADROVÉ HAVÁRIE ELEKTRÁRNE A1

Nasledující kapitola nadvazuje na informace o JE A1 uvedené na začátku 5 kapitoly.

Náročná koncepce reaktoru KS 150 řešila obtížné problémy, které následně po spuštění směřovali k častým poruchám aj při prevádzke. Tie vyvrcholili až v skutočnosť, že elektrárňa A1 mala za svoju 4 ročnú prevádzkovú dobu na konte 2 vážne nehody na jadrovom reaktore. (Vičar et al., 2020); (Kuruc a Mátel, 2006)

Prvá jadrová havária elektrárne A1

Dňa 5. 1. 1976, prebiehala výmena paliva v prvom bloku elektrárne. Proces sa vždy uskutočňoval počas prevádzky. Pri výmene palivového článku došlo k nedostatočnému uzatvoreniu tesniacej zátky, čo spôsobilo jej vystrelenie do výšky a zároveň narazenie do žeriavu, kde sa následne rozbila a do reaktorovej sály začal unikať oxid uhličitý. Zamestnancom hrozilo zadusenie, takže museli čo najrýchlejšie opustiť miestnosť. Avšak oxid uhličitý naďalej unikal, preto bolo nutné čo najskôr utesniť technologický kanál. To sa podarilo vedúcemu zmeny Viliamovi Pačesovi vykonať za 10–15 minút, pritom bol istený jedným dozimetristom Milanom Antolíkom. Ak by nedošlo k utesneniu do 30–60 minút, neostal by v reaktore plyn potrebný na chladenie. Teplota v reaktore by stúpala na úroveň, kedy by bola schopná roztaviť ostatné palivové články v reaktore a ten by následne explodoval. Vtedy by s najväčšou pravdepodobnosťou došlo k jadrovej havárii následkami podobnej ako 26. 4. 1986 v Černobyle. (TASR, 2011)

Pri havárii nedošlo k ožiareniu osôb ani k významnému úniku rádioaktívnych látok. Uniknutý oxid uhličitý sa ale dostal a držal v spodných priestoroch reaktorovne, tam sa udusili dvaja pracovníci údržby. Zamestnancom sa podarilo včas dostať k únikovým dverám, tie boli zamknuté z dôvodu zamedzovaniu krádeží a tak pracovníci zahynuli. Pracovníci Antolík a Pačes v roku 2008 získali od prezidenta Ivana Gašparoviča slovenské štátne vyznamenanie a to Kríž Milana Rastislava Štefánika III., za záchranu ľudských životov a značných materiálnych hodnôt s nasadením vlastného života. (Kuruc a Mátel, 2006); (TASR, 2011)

Druhá jadrová havária elektrárne A1

Dňa 22. 2. 1977, cca 2 mesiace znovu zavedeného fungovania od predošlej havárie došlo k ďalšej, tá rozhodla o následnom vyradení elektrárne z prevádzky. Zamestnanci pripravovali nový palivový článok z ruského paliva na uskutočnenie výmeny, avšak došlo k pretrhnutiu vrecúška so silikagélom, ktorý slúžil pri preprave na vstrebávanie vlhkosti.

Guličky silikagélu sa vysypali medzi palivové články do palivovej kazety. Pracovníci odpratali silikagél, ale nepodarilo sa im poupratovať celé množstvo. Niektoré guličky sa dostali do vnútra súboru palivových článkov. Po dokončení výmeny palivového súboru, nemohol voľne kolovať chladiaci plyn. V miestach, kde došlo k dotyku a vzniku nečistôt nastalo pretavenie palivovej kazety. Poškodilo sa okolo 140 článkov z celkového počtu 570 za príčiny rýchlej erózie. Prehriatím palivových článkov, technologických kanálov a potrubia s obehovou ťažkou vodou došlo k porušeniu bariér moderátora, ťažkej vody a chladiaceho plynu, teda oxidu uhličitého. Voda sa nasýtila chladiacim plynom, čo viedlo ku korózii ochranného povlaku potrubí pár generátora a vznikla kontaminácia primárneho aj sekundárneho sektoru. (Kuruc a Mátel, 2006); (Vičar et al., 2020)

Na opravu a opätovné spustenie by bola nutná vysoká investícia. Berúc do úvahy aj skutočnosť, že v tom čase boli už vo výstavbe nové reaktory typu VVER (išlo o JE V1) nebola prevádzka JE A1 opätovne spustená. Uznesením vlády Československej socialistickej republiky z roku 1979 sa schválil aj následný postup vyradovania. (Žiaková, 2020)

ČIASTKOVÝ ZÁVER

Jadrová energia je celosvetovo významne zastúpenou časťou štruktúry energetických zdrojov. Využívanie jadrovej energie je prísne monitorované a kontrolované ako legislatívnymi procesmi, tak aj dozornými orgánmi. Ústredným správnym orgánom pre oblasť jadrového dozoru na Slovensku je ÚJD SR.

Na západnom Slovensku v lokalite Jaslovské Bohunice sa nachádza komplex JE a JZ. Ide o JE V2 (3. a 4. blok), ktorej bloky ako jediné vytvárajú energiu a rovnako ako jediné patria podniku Slovenské elektrárne, a.s. Ďalej to je JE V1, ktorá je od roku 2011 vo fáze vyradovania s predbežným plánovaným ukončením v roku 2027. Posledná elektráreň v lokalite Jaslovských Bohuníc je JE A1, ktorá bola prvou elektrárnou v Československu. Počas jej prevádzky došlo dvakrát k závažným haváriám. Po druhej havárii už nebola obnovená jej prevádzka. Vyradovanie elektrárne sa predpokladá do roku 2033. Keďže na JE A1 došlo k haváriám a kontaminácii primárneho aj sekundárneho sektoru a zničeniu niektorých významných komponentov aj samotný proces vyradovania je komplikovanejší. JE A1, JE V1 patria spoločnosti JAVYS, tá vlastní v tejto lokalite aj ďalšie JZ ide o TSÚ RAO, IS RAO a MSVP.

Nasledujúca praktická časť práce vznikla na základe spolupráce so spoločnosťou JAVYS, a.s. a preto sa nasledujúce informácie nevzťahujú na JE V2.

**Zmienka o JE V2 sa nachádza len v kapitole 10.2 Zmenové cvičenie úplnej straty elektrického napájania zariadení spôsobená zásahom blesku, pretože simulovaná MU zasahuje a ovplyvňuje aj lokalitu JE V2.*

CIELE PRÁCE A POUŽITÉ METÓDY

Ciel'

Cieľom práce je previesť výskum na základe, ktorého budú vypracované návrhy pre zlepšenie fungovania havarijnej pripravenosti jadrového zariadenia. K dosiahnutiu cieľa bolo nutné splnenie niekoľkých čiastkových cieľov:

- Spracovanie teoretických poznatkov a formulácia teoretických východísk k danému tématu.
- Popísanie jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice.
- Prevedenie analýzy havarijnej pripravenosti.
- Na základe prevedeného výskumu vypracovať návrhy pre zlepšenie.

Metódy

Metódy využité k spracovaniu práce sú analýza, popis, pozorovanie, syntéza a dotazník.

Na spracovanie teoretickej časti práce sú využité analýza a popis právnych noriem vzťahujúcich sa k riešeniu problematiky, odbornej literatúry z domáceho aj zahraničného prostredia, internetových zdrojov, časopisov a letákov vydávaných Jadrovou a vyradovacou spoločnosťou, a.s..

Informácie v praktickej časti pochádzajú z internej dokumentácie spoločnosti (práca obsahuje len informácie, ktoré bolo schválené zverejniť). Vo všeobecnosti sa interná dokumentácia riadi a nadväzuje na právne normy jadrovej bezpečnosti. Ďalšie informácie pochádzajú z rozhovorov od konzultanta z oddelenia havarijného plánovania, ktorý bol autorke práce pridelený. Metódou pozorovania sú získané niektoré informácie z priebehu havarijného cvičenia, ktorého bola autorka súčasťou. Prostredníctvom dotazníka je zisťovaná pripravenosť vedúcich zamestnancov organizácie havarijnej odozvy ako výkonnej zložky pri zaistení havarijnej pripravenosti.

Vymedzenie práce

Práca sa v rámci obsiahlej problematiky bezpečnosti jadrového zariadenia vzťahuje v praktickej časti primárne na oblasť havarijnej pripravenosti a plánovania.

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

7 OBLASŤ OHROZENIA JADROVÝCH ZARIADENÍ JAVYS V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE

Pojem oblasť ohrozenia predstavuje ohrozené územie, v ktorom pri vzniku MU súvisiacej s únikom nebezpečnej látky (rádioaktívne, chemické, biologické) dochádza k ohrozeniu života, zdravia alebo majetku. Protiopatrenia v prípade vzniku MU súvisiacich s únikom nebezpečnej látky definuje Vyhláška ÚJD SR, o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie nasledovne:

- *monitoring územia,*
- *varovanie obyvateľstva a vyznamenie osôb,*
- *evakuácia a ukrytie osôb,*
- *regulácia pohybu osôb a dopravných prostriedkov,*
- *prvá predlekárska pomoc a neodkladná zdravotná starostlivosť,*
- *individuálna ochrana osôb,*
- *dekontaminácia terénu, budov a materiálu,*
- *zabezpečenie ochrany zamestnancov, ktorí nemôžu skončiť pracovnú činnosť a nachádzajú sa v oblasti ohrozenia,*
- *likvidácia úniku nebezpečných látok a zamedzenie ich nekontrolovaného šírenia,*
- *profylaxia,*
- *zákaz a regulácia spotreby kontaminovaných potravín, vody a krmív,*
- *veterinárne opatrenia,*
- *opatrenia na zabezpečenie záchranných prác.*

(Slovensko, 2006a)

JZ majú svoju oblasť ohrozenia vytýčenú spravidla v tvare kruhu. Určenie stredu a rozsahu polomeru uvádza žiadateľ v schvaľovacom konaní o veľkosti oblasti ohrozenia. Podklady k žiadosti musia obsahovať samostatnú kategóriu zastupujúcu viaceré JZ situované v bezprostrednej blízkosti. V tomto prípade dochádza k zjednoteniu oblastí ohrozenia a vzniká spoločná oblasť ohrozenia JZ, v nej sú zohľadnené hranice všetkých oblastí ohrozenia a výsledný tvar nemusí a zväčša ani nebýva v tvare kruhu. (Interná dokumentácia JAVYS)

V prípade JZ vo vyrad'ovaní sa uskutočňuje osobitný proces bezpečnostných rozborov. Na základe tých sa spracovávajú analýzy oblasti ohrozenia. Pre každé JZ v lokalite Jaslovské Bohunice je vypracovaná analýza veľkosti oblasti ohrozenia. Následne ÚJD SR rozhodne o výmere oblasti ohrozenia daného JZ. Vzhľadom na umiestnenie JZ v lokalite Bohunice a interakcií jednotlivých JZ je oblasť ohrozenia vymedzená bariérou stráženého priestoru JZ, v ktorej sa nepredpokladá prítomnosť obyvateľstva žijúceho v okolí JZ. (Interná dokumentácia JAVYS)

V zmysle platných právnych noriem, teda nie je potrebné vypracovávať plán ochrany obyvateľstva, nakoľko oblasť ohrozenia je v rámci oplotenia stráženého objektu JZ JAVYS, v lokalite Bohunice. Z tohto dôvodu nie sú stanovené ani väzby na plán ochrany obyvateľstva. Rozsah oblasti ohrozenia je graficky znázornený na obrázku č. 3. (Interná dokumentácia JAVYS)



Obrázok 4 – Oblasť ohrozenia JZ JAVYS v lokalite Jaslovské Bohunice (spracovanie: vlastné, zdroj: googlemaps)

8 HAVARIJNÉ PLÁNOVANIE A PRIPRAVENOSŤ JADROVÝCH ZARIADENÍ

Havarijná pripravenosť zaisťuje zdolávanie nehôd alebo havárií na JZ. Úlohou je spustiť a uskutočňovať opatrenia vedúce k prekonaniu nehôd a havárií na JZ. Uvádza sa v havarijných plánoch. (Interná dokumentácia JAVYS)

Havarijný plán je dokument, ktorý zohľadňuje nehody alebo havárie vrátane menej pravdepodobných havárií s veľmi vážnymi vplyvmi na zdravie obyvateľstva, majetok a životné prostredie v oblasti ohrozenia. Havarijné plány určené pri prevencii jadrových havárií v prípadoch možného vzniku nehôd resp. havárií majú rôznu štruktúru a formu. (Interná dokumentácia JAVYS)

Typy havarijných plánov:

- **Národný havarijný plán** je zastrešujúcim dokumentom, využívaným v prípade, že situácia sa nedá zvládnuť na úrovni JZ a orgánov miestnej štátnej správy. Dochádza k aktivácii zložiek organizácie havarijnej odozvy (ďalej v texte len OHO) na národnej úrovni. Popisuje organizáciu, využitie síl, prostriedkov a činností. Sumarizuje kompetencie, povinnosti a rozsah spolupráce a väzieb jednotlivých orgánov štátnej správy a organizácií spadajúcich do systému havarijného plánovania.
- **Plán ochrany obyvateľstva (vonkajší havarijný plán)** nachádzajú sa v ňom opatrenia na zabezpečenie ochrany obyvateľstva, zdravia, majetku a životného prostredia v oblasti ohrozenia v prípade rizika úniku rádioaktívnych látok alebo ich úniku do okolia JZ. V prípade havárie JZ ho spracovávajú krajské a obvodné úrady, ktoré spadajú do oblasti ohrozenia pre JZ. Plány ochrany obyvateľstva nadväzujú na vnútorný havarijný plán prevádzkovateľa JZ. Ten je povinný spracovateľským úradom odovzdať podklady o predpokladanom ohrození v prípade nehody alebo havárie.
- **Havarijný plán jadrového zariadenia (vnútorný havarijný plán)** nadväzuje na plán ochrany obyvateľstva a nachádza sa v ňom zoznam plánovaných opatrení na území JZ. Primárnou úlohou vnútorného havarijného plánu je vymedzenie opatrení na zvládanie a zmenšenie dôsledkov MU resp. situácií v rámci územia ale rovnako aj okolo územia JZ.

Berúc na vedomie zásady koordinácie činností orgánov a právnických osôb zúčastnených na zvládaní a zmenšovaní dôsledkov MU resp. situácií.

- **Havarijný dopravný poriadok** obsahuje opatrenia pri možnosti rizika úniku rádioaktívnych látok do okolia pri zabezpečovaní prepravy jadrových materiálov a RAO. Cieľom je zabezpečenie prevencie a ochrany pri vzniku nehody alebo havárie počas prepravy.

(Národný havarijný plán SR pre prípad radiačnej alebo jadrovej havárie, 2001)

8.1 Havarijn^é plánovanie a pripravenosť jadrových zariadení JAVYS v lokalite Bohunice

Ako bolo už vyššie zmienené spoločnosť JAVYS nedisponuje plánom ochrany obyvateľstva (vonkajším havarijným plánom). Z dôvodu, že oblasť ohrozenia nepresahuje na širšie územie obývané obyvateľstvom. Pre JZ v prevádzke a rovnako aj JZ vo vyradovaní (JE A1, JE V1) je hlavným dokumentom havarijnej pripravenosti vnútorný havarijný plán. Spoločnosť JAVYS disponuje aj havarijným dopravným poriadkom. Schválené jednotlivé havarijné plány pre JZ sú záväzné pre všetky osoby zdržiavajúce sa na ich území. (Čendek, 2022)

Vnútorný havarijný plán pozostáva z častí:

- všeobecná časť,
- organizácia havarijnej odozvy,
- iné riziká,
- prílohy (napr. Štandardné operatívne postupy).

(Slovensko, 2006a)

Vnútorný havarijný plán JZ sa zameriava na:

- systém klasifikácie udalostí,
- postupy hodnotenia,
- reakcie na havárie a zodpovednosť určených pracovníkov v jej priebehu,
- systém vyrozumenia a varovania obyvateľstva a personálu JZ,
- ochranné opatrenia a spôsob ich zavedenia,

- **plán zdravotníckych opatrení,**
- zásady obnovy,
- spolupracujúce externé organizácie a orgány,
- systém prípravy personálu a členov OHO,
- spôsob osvedy a informovania verejnosti.

(Národný havarijný plán SR pre prípad radiačnej alebo jadrovej havárie, 2001)

Vzor titulného a schvaľovacieho listu vnútorného havarijného plánu spoločnosti JAVYS vid' príloha PI.

Havarijné plány JAVYS sú dostupné aj v elektronickej forme, konkrétne v aplikácii Lotus Notes. Prístup do aplikácie má každý užívateľ a nachádza sa na všetkých netechnologických pracovných staniach. (Čendek, 2022)

Plán zdravotníckych opatrení

Účelom plánu zdravotníckych opatrení je zníženie zdravotných radiačných následkov osôb a definovania preventívnych a organizačných opatrení zamestnancov JAVYS, osôb prevzatých do starostlivosti a personálu závodného zdravotného strediska. V prípade rádioaktívnej kontaminácie osôb v čase prevádzkovej udalosti, radiačnej nehody a havárie alebo pracovného úrazu na úrovni svojpomoci, vzájomnej pomoci a odbornej špecializovanej pomoci v závodnom zdravotnom stredisku. Plán zdravotníckych opatrení obsahuje metodické postupy poskytovania prvej pomoci a zdravotnej starostlivosti, organizáciu a zásady poskytovania zdravotnej starostlivosti, kontakty na zdravotnícke zariadenia, aktiváciu a činnosti závodného zdravotného strediska, hodnotenie závažnosti rádioaktívnej závažnosti kontaminácie osôb, spôsoby odvozu kontaminovaných osôb a pokyny na spoluprácu zamestnancov so zdravotníckymi pracovníkmi. (Interná dokumentácia JAVYS)

Vzor titulného a schvaľovacieho listu plánu zdravotníckych opatrení spoločnosti JAVYS vid' príloha PI.

8.2 Organizácia havarijnej odozvy JAVYS v lokalite Bohunice

OHO je zriadením, usporiadaním útvarov a zaradenie zamestnancov v organizačnej štruktúre držiteľa povolenia JZ. Zabezpečuje vykonanie činností potrebných na zdolávanie nehôd alebo havárií na JZ JAVYS. (Slovensko, 2006a)

Najvyšší predstaviteľ OHO je generálny riaditeľ. Ten deleguje svoje právomoci na vedúceho OHO. Ten podľa závažnosti udalosti riadi podriadený personál v konkrétnych oblastiach, skupinách a zložkách. Riadenie personálu podľa štruktúry v prípade udalosti na JZ je nadriadené líniovému riadeniu personálu spoločnosti. (Čendek, 2022) Štruktúra OHO sa nachádza v prílohe PII.

Riadenie OHO JAVYS

OHO riadi vedúci OHO:

- prvá fáza udalosti
 - vedúci zmenovej prevádzky (ďalej v texte len VZP) pre lokality JE A1, TSÚ RAO, MSVP, IS RAO,
 - technik prevádzky vedúci zmeny V1 (ďalej v texte len TP–VZ V1) pre lokalitu JE V1,
- druhá fáza udalosti – vedúci havarijnej komisie (ďalej v texte len HK).

(Čendek, 2022)

Klasifikácia udalostí patrí medzi prvé a najdôležitejšie kroky a vykonáva ju vedúci OHO. Pri vzniknutej udalosti riadi činnosti a zabezpečuje zasielanie informácií na dozorné orgány v časových limitoch v zmysle havarijných plánov. Jednotlivé formuláre sa nachádzajú v havarijných pracovných postupoch. Rozhodnutia vedúceho OHO sú záväzné pre všetkých zamestnancov a osoby zdržujúce sa na území spoločnosti. Všeobecné pokyny pre zamestnancov v prípade vyhlásenia udalosti 2. a 3. stupňa na JZ sa nachádzajú spísané aj na informačných tabuľkách na verejne prístupných miestach s vyznačením najbližšieho miesta úkrytia. V areáli sa rovnako nachádzajú aj označenia smeru k jednotlivým úkrytom civilnej ochrany v počte 4 a k 7 zhromaždiskám. (Čendek, 2022). Spomínané spracovanie všeobecných pokynov vo forme informačných tabuliek sa nachádza v Prílohe PIII.

Predbežné ohodnotenie udalosti v zmysle stupnice INES vykonáva vedúci OHO v spolupráci s dozornými orgánmi. Príklady iniciačných udalostí a ich zaradenie do správneho klasifikačného stupňa sú uvedené v havarijných pracovných postupoch. (Interná dokumentácia JAVYS)

Vedúci OHO má v prípade udalosti k dispozícii nasledovné zložky:

- zmenový personál,
- riadiace centrum fyzickej ochrany,
- bezpečnostnú službu,
- závodný hasičský útvar,
- Policajný zbor SR,
- technické podporné stredisko,
- HK JAVYS,
- odborné jednotky civilnej ochrany,
- ukryvaný a zhromaždený personál.

(Interná dokumentácia JAVYS)

Každý člen zložky OHO je povinný zúčastniť sa školenia, nácviku alebo cvičenia v rozsahu určenom podľa požiadaviek zákonov a interných predpisov spoločnosti vid' Tabuľka č. 2. na 45 strane. Štruktúra organizácie a menný zoznam zasahujúcich osôb je uvedený v aplikácii Lotus Notes. (Interná dokumentácia JAVYS)

Činnosť zložiek OHO

Oznamovateľ udalosti (napr. obsluha zariadenia) preukázateľne informuje vedúceho zmeny príslušného JZ (v kontrolovanom pásme technika radiačnej bezpečnosti) o vzniknutej prevádzkovej udalosti. (Čendek, 2022)

Vedúci zmeny JZ v súčinnosti s technikom radiačnej bezpečnosti klasifikujú prevádzkovú udalosť. Ak vedúci zmeny JZ vyhodnotí, že prevádzková udalosť spĺňa podmienky klasifikácie v zmysle vnútorného havarijného plánu, postupuje v zmysle štandardných operatívnych postupov a riadi činnosť zložiek OHO. Personál radiačnej ochrany vykonáva činnosť v skupine pre monitorovanie technologických priestorov JZ osôb a územia v zmysle procesnej dokumentácie, v súlade s havarijnými pracovnými postupmi. Technik radiačnej bezpečnosti v zmysle plánu zdravotníckych opatrení vypíše osobe kontaminovanej rádioaktívnymi látkami alebo ožiarenej ionizujúcim žiarením – sprievodný list, ktorý tvorí prílohu plánu zdravotníckych opatrení. (Čendek, 2022)

Personál riadiaceho centra fyzickej ochrany, bezpečnostnej služby a pohotovostného policajného útvaru vykonáva činnosť v zmysle procesnej dokumentácie, interných postupov organizácie v súlade s havarijnými pracovnými postupmi. Zložky odbornej jednotky civilnej ochrany, technické podporné strediská a HK vykonávajú činnosti v zmysle štandardných operatívnych postupov. Po splnení kritérií na odvolanie mimoriadnej situácie je činnosť zložiek OHO ukončená. (Čendek, 2022)

9 HAVARIJNÉ CVIČENIA A NÁCVIKY

Havarijné cvičenia a nácviky sa vykonávajú za cieľom vyskúšania celkovej schopnosti OHO. Na niektorých cvičeniach v lokalite Bohunice sa taktiež podieľa ÚJD SR prostredníctvom svojho zriadeného havarijného štábu. ÚJD SR má svojich stálych zamestnancov denne v lokalite Bohunice, vykonávajú kontrolu dodržiavania príslušnej legislatívy. Ide o 2 lokálnych inštruktorov. Jeden má na starosti JE V1 a druhý kontroluje lokalitu JE A1, MSVP, IS RAO a TSÚ RAO. (Čendek, 2022)

Na základe počtu zapojených prvkov OHO a rozsahu cvičení sa delia na:

- **Nácviky** – zúčastňuje sa ich spravidla 1 zložka OHO a precvičuje sa 1 čiastková činnosť,
- **Zmenové cvičenia** – zúčastňuje sa ich slúžiaca zmena, riadi sa predpripraveným scenárom a cvičí sa zadaná situácia,
- **Celoareálové cvičenia** – zúčastňuje sa celá OHO,
- **Súčinnostné cvičenia** – zúčastňuje sa OHO, orgány štátnej správy a externé organizácie.

(Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, 2023)

Pri jednotlivých cvičeniach sa overuje primeranosť inštrukcií, funkčnosť zariadení a spojovacích prostriedkov pre zabezpečenie potrebných činností. Súčasne sa overuje, či zamestnanci sú oboznámení so svojou právomocou a zodpovednosťou počas simulovaných udalostí. (Čendek, 2022)

Zamestnanci vykonávajúci činnosti na JZ a zložky OHO zaradené do OHO vykonávajú cvičenia najmenej dvakrát za rok. Cvičenia so zapojením celej OHO sa vykonáva najmenej jedenkrát za rok. Precvičovanie vnútorného havarijného plánu sa uskutočňuje jedenkrát po dobu 3 rokov. (Interná dokumentácia JAVYS)

O cvičeniach je vedená príslušná dokumentácia, pričom zahŕňa aj komplexné vyhodnotenia a opatrenia na odstránenie nedostatkov po cvičeniach. Zmienenú dokumentáciu vypracovávajú odbory jadrovej bezpečnosti, bezpečnostných a technických podmienok a ochrany. (Interná dokumentácia JAVYS)

Tabuľka č. 2 udáva minimálny rozsah cvičení všetkých zamestnancov, ktorí sú zaradení v OHO.

Tabuľka 2 – Minimálny rozsah cvičení zamestnancov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: interná dokumentácia JAVYS)

Zložka OHO JAVYS	JADROVÉ ZARIADENIE				
	JE A1	IS RAO	TSÚ RAO	MSVP	JE V1
Vedúci zmenovej prevádzky	1x/polrok*				–
Technik prevádzky - vedúci zmeny V1	–				1x/polrok
Zmenový a nezmenový personál určený scenárom	1x/polrok*				1x/polrok
Technické podporné stredisko príslušného JZ	1x/polrok*				1x/polrok
Havarijná komisia JAVYS	1x/polrok ** ; Súčinnosťné havarijné cvičenia ***				
Odborné jednotky civilnej ochrany	1x/polrok				
Nezmenový personál	1x/polrok - počas celoareálového havarijného cvičenia				
Zmluvní partneri a externé zložky	Zúčastnia sa v zmysle zmluvných podmienok/na základe nariadenia príslušného dozorného orgánu				

Legenda k tabuľke č.2 :

* cvičenia na daných JZ sa vykonávajú postupne v priebehu 3 polrokov,

** na cvičení sa zúčastnia v každom polroku iba na 1 vybranom JZ podľa schváleného scenára,

***v spolupráci s OHO JE V2, príslušnou obcou len na pokyn príslušného dozorného orgánu alebo partnerskej organizácie.

Spracovanú dokumentáciu k cvičeniu so zapojením celej OHO predkladá držiteľ povolenia na kontrolu ÚJD SR. (Čendek, 2022)

Odbor jadrovej bezpečnosti, bezpečnostných a technických podmienok a ochrany sú povinné do konca novembra príslušného kalendárneho roka informovať ÚJD SR, Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, príslušnú obec a zmluvných partnerov o záväzných termínoch cvičení v JAVYS na nasledujúci rok, vrátane vymedzenia a orientovania cvičení. (Interná dokumentácia JAVYS)

Proces přípravy, realizácie a vyhodnotenia havarijných cvičení vykonávaných v JAVYS je definovaný v interných predpisoch spoločnosti:

- Štandardné operatívne postupy členov HK JAVYS,
- Štandardné operatívne postupy TP–VZ V1,
- Štandardné operatívne postupy VZP,
- Štandardné operatívne postupy odborných jednotiek civilnej ochrany,
- Organizačné zabezpečenie školení, nácvikov a cvičení z havarijného plánovania a civilnej ochrany v JAVYS na príslušný rok,
- Príprava personálu z havarijného plánovania a civilnej ochrany.

(Interná dokumentácia JAVYS)

Záväzné termíny havarijných cvičení v lokalite Bohunice spoločnosti JAVYS na rok 2023:

Tabuľka 3 – Termíny cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: interná dokumentácia JAVYS)

Havarijné cvičenia	2023	
	1. polrok	2. polrok
	1.3.	6.9.
	8.3.	13.9.
	15.3.	20.9.*
	22.3.	27.9.
	29.3.	4.10.
	5.4.	11.10.

Legenda k tabuľke č.3:

**celoareálové cvičenie „PÍNIA 2023“*

10 USKUTOČNENÉ HAVARIJNÉ CVIČENIA

Nasledujúca kapitola je zameraná na vykonané havarijné cvičenia oblasti ohrozenia JZ JAVYS v lokalite Jaslovské Bohunice. Ide o zmenové cvičenie uskutočnené v 2. polroku 2022 a zmenové cvičenie personálu JE V1 zrealizované v 1. polroku 2023.

Vzniknuté havarijné situácie v týchto cvičeniach sú z väčšej miery vykonštruované. Rozsah a časový harmonogram je vždy navrhnutý pre účely konkrétneho cvičenia. Časový harmonogram koriguje vyhlasovateľ cvičenia. Cvičenia sa môžu uskutočniť len so súhlasom VZP, v zóne JE V1 so súhlasom TP–VZ V1. Cvičení sa zúčastnili zamestnanci, ktorí by boli zainteresovaní vzniknutou udalosťou. (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

10.1 Zmenové cvičenie krátkodobého výpadku napájania na spaľovacom zariadení

Počas bežnej prevádzky prebieha spaľovanie RAO na danom spaľovacom zariadení a spracovateľských linkách. Na základe vonkajších vplyvov dochádza k výpadku jednej z rozvodní, a to spôsobuje krátkodobý výpadok napájania. Spaľovanie automaticky prechádza do systému núdzového dochladzovania zariadenia. Avšak dochádza k prepáleniu výhrevných špirál v elektroohrievači a úniku iskier na filtračné vložky. To spôsobí horenie, poškodenie filtračných vložiek, až únik rádioaktívnych látok cez ventilačný komín. Obsluha zariadenia okamžite spúšťa stabilné hasiace zariadenie. Zásah závodného hasičského útvaru nie je potrebný. Vzniknutá udalosť je klasifikovaná podľa vnútorného havarijného plánu ako 2. stupeň „Núdzový stav“. (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

Účastníci cvičenia:

- VZP,
- technik radiačnej bezpečnosti – zmenový,
- technik procesu spaľovania – zmenový,
- technik spaľovne – zmenový,
- strojník energetických zariadení triedenia a spaľovania – zmenový.

(Interná dokumentácia JAVYS)

Cvičenie pozostáva z 3 hlavných etáp:

- 1. etapa – rozohra,
- 2. etapa – klasifikácia udalostí,
- 3. etapa – obnova.

(Interná dokumentácia JAVYS)

1. Etapa ROZOHRÁ

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia (člen oddelenia havarijného plánovania) ohlásí začiatok cvičenia VZP. Následne VZP informuje personál o čase T – vzniknutia krátkodobej straty napájania.

Vznik udalosti:

VZP dostáva informáciu od zmenového prevádzkového elektrikára a zároveň od personálu jednotlivých JZ o krátkodobej strate napájania. Na základe nahlásených udalostí informuje nadriadených o situácií. Ďalšou úlohou VZP je prijatie opatrení na ukončenie prác na danom JZ a pozorovať situáciu v JZ.

Personál JZ spustí vzduchotechniku na JZ, ak je to nutné vykonáva ju v ručnom režime.

Technik procesu spaľovania RAO vydá pokyn obsluhu spustiť stabilné hasiace zariadenia, čím je bezpečne ukončené vzniknuté horenie filtračných vložiek.

VZP pri sledovaní situácie zisťuje únik aerosólov rádioaktívnych látok cez ventilačný komín mimo JZ.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

2. Etapa KLASIFIKÁCIA UDALOSTI

VZP klasifikuje vzniknutú udalosť na základe vnútorného havarijného plánu. Ďalej sa riadi akčnou kartou „Havarijné cvičenie Núdzový stav JAVYS Bohunice“ a vyhlási 2. stupeň Núdzový stav JAVYS Bohunice (akčné karty sú súčasťou vnútorného havarijného plánu spoločnosti). Aktivuje technické podporné stredisko a na základe akčnej karty informuje nadriadených a dozorné orgány o aktuálnej situácii.

Technické podporné stredisko AI, konkrétne asistent 6 vyplní tlačivo „Prvotná písomná informácia o udalosti na JZ“ a pošle ju na príslušné adresy.

Nastáva druhá fáza udalosti a VZP odovzdáva riadenie OHO vedúcemu HK JAVYS.

HK JAVYS činnosti vykonáva podľa vnútorného havarijného plánu a havarijných pracovných postupov, konkrétnejšie podľa príslušných akčných kariet. V tejto fáze už je zvládnuté horenie filtračných vložiek použitím stabilného hasiaceho zariadenia. Komisia informuje dozorné orgány, rieši udalosti a činnosti na JZ. Odstraňujú sa vzniknuté následky MU: technik radiačnej bezpečnosti kontroluje zariadenia, vykonávajú sa opravárenské práce, vymenovanie filtračných vložiek – utesnenie a uzavretie zariadenia, umiestnenie poškodených filtračných vložiek do sudov a ich monitorovanie, dekontaminácia miestnosti.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

3. Etapa OBNOVA

HK JAVYS dostáva informácie od technického podporného strediska o odstránení alebo procese odstraňovania následkov. Stanovuje ďalšie úlohy: kontrolu elektrického napájania všetkých JZ, spustenie vypadnutých systémov vzduchotechniky, uvedenie spracovateľských liniek do prevádzky, dochladzovanie spaľovne.

Technické podporné stredisko o vykonaní spomenutých opatrení informuje HK JAVYS.

HK JAVYS ukončí 2. stupeň pre personál JZ.

Technické podporné stredisko vyplní formulár „Následná písomná informácia o udalosti na JZ“ (príloha vnútorného havarijného plánu). Formulár odosiela dozorným orgánom.

HK JAVYS spoločne s *VZP* informuje vyhlasovateľa cvičenia o splnení podmienok na ukončenie.

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia po splnení cieľov daného cvičenia ohlási cvičiacemu personálu ukončenie.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

10.2 Cvičenie úplnej straty elektrického napájania zariadení spôsobená zásahom blesku

Stav pred udalosťou predstavuje stav JE V1 počas bežnej opravy rozvodne JE V1. Rozvodňa je elektricky zaistená na vykonanie naplánovanej opravy. To predstavuje vypnutie a elektrické zaistenie všetkých liniek, zapnutie zemných nožov a namontovanie skratov na všetky linky. (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

Počas opravy je elektrické napájanie vlastnej spotreby JE V1 zabezpečené energiou z rozvodne. Na bezpečné uskutočnenie opravy sú vypnuté a elektricky zaistené transformátory, linky. Prevádzka zariadení JE V1 funguje v ustálenom režime bez odchýlok od normálneho stavu systémov. Udalosť na JZ vzniká zásahom blesku do rozvodnej siete. Činnosťou elektrickej ochrany linky a rozvodne dochádza k vypnutiu pracovnému prívodu do rozvodne na JZ A1. Strata elektrického napájania vlastnej spotreby JE A1 vystupňuje do vypnutia vypínača v poli rozvodne a dochádza k strate elektrického napájania vlastnej spotreby JE V1 = **úplná strata elektrického napájania vlastnej spotreby JAVYS, a.s. v lokalite Jaslovské Bohunice**. Na obnovenie elektrického napájania JE V1 je niekoľko možností: využiť napájanie z linky cez transformátor, napájať z priameho prepoja medzi rozvodňami z JE A1 (za podmienky, že je obnovené elektrické napájanie rozvodne A1) a napájanie z prepojov cez rozvodňu v čerpacej stanici Pečeňady. O obnovení elektrického napájania rozhodne vyhlasovateľ havarijného cvičenia. (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

Účastníci cvičenia:

- TP–VZ V1,
- prevádzkový elektrikár,
- majster–elektro,
- strojník energetických zariadení čerpacej stanice – zmenový,
- strojník energetických zariadení – operátor špeciálnej očistky vôd – zmenový,
- technik radiačnej bezpečnosti – zmenový.

(Interná dokumentácia JAVYS)

Cvičenie pozostáva z 4 etáp :

- 1. etapa – rozohra,
- 2. etapa – klasifikácia udalostí,
- 3. etapa – udalosť,
- 4. etapa – obnova.

(Interná dokumentácia JAVYS)

1. Etapa ROZOHRÁ

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia (člen oddelenia havarijného plánovania) ohlásí začiatok cvičenia TP–VZ V1.

Prevádzkový elektrikári vypnú pracovné privody liniek.

Riadiace centrum veľmi vysokého napätia Západoslovenskej distribučnej, a. s. zaznamená stratu vlastného napájania JE A1. Reaguje vypnutím vypínačom v poli rozvodne JE A1. Riadiace centrum zaznamenáva stratu elektrického napájania vlastnej spotreby JE V1, tým dochádza k úplnej strate elektrického napájania vlastnej spotreby zariadení JAVYS v lokalite Bohunice.

Prevádzkový elektrikár A1 v spolupráci s dispečerom zo spomínaného riadiaceho centra preverí pôsobenie elektrických ochrán liniek a rozvodne A1. O výpadku informuje zmenového prevádzkového elektrikára.

VZP informuje TP–VZ V1 o príčine výpadku elektrického napájania vlastnej spotreby JE A1 – úder blesku do rozvodovej siete.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

2. Etapa KLASIFIKÁCIA UDALOSTI

TP–VZ V1 klasifikuje vzniknutú udalosť na základe vnútorného havarijného plánu a havarijných pracovných postupov ako 1. stupeň „Pohotovosť JAVYS Bohunice“ na JE V1. Ďalej postupuje podľa akčnej karty „Činnosť TP–VZ V1 pri vyhlásení signálu“. Na základe postupov aktivuje technické podporné stredisko V1 a informuje nadriadených vedúcich zamestnancov a dozorné orgány.

Prevádzkový elektrikár a Majster–elektro preverujú pôsobenie elektrických ochrán, elektrošému JE V1 a stav rozvádzačov.

TP–VZ V1 komunikuje s dispečerom riadiaceho centra ohľadom spôsobu obnovenia elektrického napájania.

Prevádzkový elektrikár A1 preveruje stav zariadenia rozvodne A1.

Elektrikári spoločne pracujú na obnovení elektrického napájania vlastnej spotreby JE V1 v spolupráci s dispečerom riadiaceho centra.

Technické podporné stredisko V1 začína svoju činnosť a riadi sa akčnou kartou „Zmenové havarijne cvičenie – udalosť 1. stupňa“.

TP–VZ V1 vyplní formulár „Prvotná písomná informácia o udalosti na JZ“ a je povinný ju odoslať najneskôr do 40 minút od klasifikácie udalostí.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

3. Etapa UDALOSŤ

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia ohlási cvičiacemu personálu na blokovej dozorni 1. bloku elektrárne (V2) simulovanú mimoriadnu situáciu v JAVYS, a.s. v lokalite Jaslovské Bohunice – udalosť 3. stupňa na JZ elektrárne Bohunice.

TP–VZ V1 postupuje podľa akčnej karty „Činnosť TP–VZ V1 pri vyhlasovaní signálu“.

Technické podporné stredisko V1 spracuje formulár „Následná písomná informácia č. 1 a príloha k udalosti na JZ“ do 60 minút od odoslania prvotnej písomnej informácie – k udalosti 1. stupeň pohotovosť.

HK JAVYS vykonáva činnosti podľa vnútorného havarijného plánu a havarijných pracovných postupov. Následne využíva akčné karty a podá informácie dozorným orgánom. Ďalej rieši udalosti na všetkých JZ v súvislosti s úplnou stratou elektrického napájania a rozhoduje o návrhu plánu obnovy pre JZ. Podľa akčných kariet organizuje neodkladné činnosti a opatrenia, ktoré vedú k zmierneniu nehody, alebo havárie na JE V2 a k potlačeniu možnosti ohrozenia v areáli JAVYS.

Zmenový personál JE V1 vykonáva zadané činnosti od HK JAVYS a TP–VZ V1.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

4. Etapa OBNOVA = Ukončenie cvičenia

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia spolu s prevádzkovým elektrikárom A1 obnovia elektrické napájania vlastnej spotreby na JE A1, IS RAO a TSÚ RAO. Obnovenie elektrického napájania vlastnej spotreby JE V1 a MSVP určí vyhlasovateľ havarijného cvičenia.

Zmenový personál JE V1 vykonáva činnosti podľa príkazov TP–VZ V1 a spojzdni potrebné zariadenia do prevádzky po obnovení napájania.

Technické podporné stredisko a *TP–VZ V1* prijímali korigované opatrenia, ktorými odstránili zlyhané systémy. Udalosť je zvládnutá a JE V1 je uvedené do bezpečnostného stavu.

Vyhlasovateľ havarijného cvičenia po splnení cieľov cvičenia ohlasuje cvičiacemu personálu ukončenie.

(Interná dokumentácia JAVYS); (Čendek, 2023); (Mikuš, 2023)

Po ukončení každého havarijného cvičenia sa vykoná stručné hodnotenie za prítomnosti účastníkov havarijného cvičenia. Výsledkami vyhodnotení sú návrhy na vylepšenie prípadných zistených nedostatkov. Z týchto čiastkových vyhodnotení jednotlivých havarijných cvičení sa po ukončení celého cyklu havarijných cvičení vypracuje materiál do porady generálneho riaditeľa, kde sú navrhnuté nápravné opatrenia s konkrétnymi úlohami pre jednotlivé útvary, prípadne návrhy na preškolenie, zmenu dokumentácie atď. Materiál do porady generálneho riaditeľa vypracúvava odbor jadrovej bezpečnosti, bezpečnostných a technických podmienok a ochrany. (Čendek, 2023)

11 DOTAZNÍK ZAMERANÝ NA VEDÚCICH ZAMESTNANCOV ORGANIZÁCIE HAVARIJNEJ ODOZVY JAVYS

Bezpečnosť JZ ale aj životy zamestnancov závisia od schopnosti efektívnej reakcie členov OHO reagovať na akúkoľvek vzniknutú MU, či situáciu. Na základe čoho sa personál zúčastňuje školení, nácvikov a cvičení v zmysle požiadaviek legislatívy a interných predpisov spoločnosti JAVYS.

Výskum je zameraný na vedúcich zamestnancov OHO. Otázky v dotazníku sú zhotovené za účelom vyvodenia záveru, smerujúceho k návrhom pre zlepšenie fungovania havarijnej pripravenosti. Zamestnanci OHO sa pravidelne zúčastňujú havarijných cvičení a predstavujú nástroj na zabezpečenie vykonávania havarijnej pripravenosti prevádzkovateľa JZ.

Vedúcich zamestnancov OHO tvorí 40 členov zmenového aj nezmenového personálu. Dotazník zodpovedalo 100 % respondentov.

11.1 Vyhodnotenie skúmaných otázok

Otázka č. 1 = Funkcia v OHO

Vedúci zamestnanci OHO + počty: VZP zmenový 5 + denný 1, TP-VZ V1 zmenový 5 + denný 1, Vedúci HK 4, Asistent 1 (administrátori) 4, Asistent 2 (predstavitelia ochrany) 4, Asistent 3 (dozimetristi) 4, Asistent 4 (technologovia za V1) 4, Asistent 5 (logisti) 4 a Asistent 6 (technologovia za všetky ostatné JZ) 4.

Tabuľka – 4 Funkcia (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Funkcia	VZP	TP-VZ V1	Vedúci HK	Asistent 1	Asistent 2
Absolútne	6	6	4	4	4
Relatívne	15 %	15 %	10 %	10 %	10 %

Funkcia	Asistent 3	Asistent 4	Asistent 5	Asistent 6
Absolútne	4	4	4	4
Relatívne	10 %	10 %	10 %	10 %

Otázka č. 2 = Počas nácvikov a cvičení OHO pri svojej práci používate štandardné operatívne postupy. Sú pre Vás zrozumiteľné ?

Štandardné operatívne postupy popisujú havarijné postupy a obsahujú akčné karty, ktoré stanovujú nasledovnú postupnosť krokov na zvládanie MU. Vedúci zamestnanci OHO sa musia riadiť týmito postupmi aj s dodržiavaním uvedených časových limitov, ktoré sú pri činnostiach spojených s informovaním stanovené. Na zaistenie čo najbezpečnejšieho a najefektívnejšieho zvládnutia vzniknutých MU je nevyhnutné, aby vedúci zamestnanci OHO jednoznačne rozumeli všetkým pokynom a nedochádzalo k chybným alebo oneskoreným rozhodnutiam.

Na škále zrozumiteľnosti uviedlo 67,5 % respondentov možnosť s najvyšším možným ohodnotením. Ide o ideálny stav, kedy sú pre zamestnancov postupy jasne zrozumiteľné. Ďalších 27,5 % respondentov uviedlo možnosť 4, kedy sú pre nich skôr zrozumiteľné. Zvyšných 5 % zaznačilo možnosť, že postupy pre nich nie sú zrozumiteľné. Po dohľadani a porovnaní aj ostatných odpovedí týchto respondentov, došla autorka k záveru, že došlo k chybnému zaznačeniu odpovede alebo nesprávnemu pochopeniu stupnice. Zvyšné odpovede respondentov boli v rozpore s týmto tvrdením. Dotazník aj s otázkou č. 2 a znázornenou stupnicou sa nachádza v prílohe PIV. Z odpovedí vyplýva, že zamestnanci by mali byť schopní sa adekvátne riadiť stanovenými postupmi a zvládnuť vzniknutú situáciu. Štandardné operatívne predpisy prechádzajú pravidelnou aktualizáciou, v rámci nej je uskutočniteľná aj zmena podania/spísania jednotlivých krokov, ktoré sú pre respondentov nejasné.

Tabuľka 5 – Zrozumiteľnosť štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Zrozumiteľnosť	1	2	3	4	5
Absolútne	2	0	0	11	27
Relatívne	5 %	0 %	0 %	27,5 %	67,5 %

Otázka č. 3 = Ste schopní na základe jednotlivých krokov v štandardných operatívnych postupoch riešiť vzniknutú situáciu?

Adekvátne zvládnutie a vyriešenie vzniknutej situácie je primárnym cieľom náplne práce vedúcich zamestnancov OHO počas vzniknutej MU.

Zamestnanci musia byť schopní spoločne situáciu zvládnuť. V 2. fáze udalosti sa nachádza v HK 8 členov. Ak by nastala situácia, že jednotlivec nie je schopný alebo presvedčený o postupe a prijímaní nasledovných krokov, poradí sa s ostatnými členmi. Následne spoločne rozhodnú o najvhodnejšom postupe. Na otázku č. 3 odpovedali všetci respondenti kladne a to, že vzniknutú situáciu sú schopní riešiť. Štandardné operatívne postupy spĺňajú svoju úlohu.

Tabuľka 6 – Schopnosť riešiť vzniknutú situáciu na základe štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Schopnosť riešiť situáciu	Áno	Nie
Absolútne	40	0
Relatívne	100 %	0 %

Otázka č. 4 = Je pre Vás rozsah štandardných operatívnych postupov dostačujúci?

Otázka je zameraná na rozsah, teda obsahovú stránku a prevedenie štandardných operatívnych postupov. Je dôležité, aby sa v spomenutých predpisoch nachádzali všetky potrebné informácie, postupy, uvedené a aktualizované kontakty na zaistenie schopnosti vykonania potrebných úkonov vedúcich zamestnancov OHO. Ak by sa pri prevádzanom cvičení (prípadne v tomto dotazníku) zistilo, že dokumenty neobsahujú všetky potrebné informácie resp. ich umiestnenie by nebolo prehľadne a jasne zvolené pri všetkých potrebných krokoch, bolo by nevyhnutné prerobiť konkrétne dokumenty a pridať potrebné informácie. Na základe výsledkov otázky č. 4, nie je potrebné prerobenie rozsahu. Respondenti odpovedali zhodne a uviedli, že je rozsah dostačujúci.

Tabuľka 7 – Dostatočnosť rozsahu štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Rozsah postupov	Áno	Nie
Absolútne	40	0
Relatívne	100 %	0 %

Otázka č. 5 = Sú štandardné operatívne postupy aktualizované na reálny stav jadrového zariadenia?

Dôležité pripomenutie JE A1 a JE V1 sú v procese vyradovania, ktoré sa skladá z jednotlivých fáz. To znamená, že sa celá havarijná pripravenosť musí prispôbovať aktuálnemu stavu JZ vrátane OHO. Počas vyradovania, ale aj výstavby JZ je zabezpečená aktuálnosť platných predpisov odzrkadľujúcich reálny stav JZ. Všetci respondenti odpovedali kladne a nie je potrebné navrhovať opatrenia na vylepšenie danej problematiky.

*Tabuľka 8 – Aktualizácia štandardných operatívnych postupov na reálny stav JZ
(spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)*

Aktualizácia dokumentov	Áno	Nie
Absolútne	40	0
Relatívne	100 %	0 %

Otázka č. 6 = Počas nácvikov a cvičení navrhujete úpravy na zlepšenie riešenia udalosti. Sú vaše návrhy akceptované spracovateľom dokumentu?

Po uskutočnení cvičení a nácvikov prebieha spracovanie náležitej dokumentácie. Súčasťou nej je aj sekcia návrhov a úprav na zlepšenie riešenia udalostí navrhnutými členmi OHO. Ide o súčasť činností na dosiahnutie trvalého zlepšovania spoločnosti v oblasti bezpečnosti. Pri podaní návrhu na zlepšenie sa zídu zástupcovia havarijného oddelenia a vyhodnotia opodstatnenosť návrhu, dosah na činnosť ostatných členov OHO a príjmu sa riešenia na zlepšenie fungovania či uľahčenie činnosti konkrétneho pracovníka. Ak sú návrhy predkladateľa v kolízii s činnosťami celej OHO, sú zamietnuté. Zhotovená dokumentácia s návrhmi a riešeniami na dosiahnutie vylepšenia je následne umiestnená do materiálu na poradu Generálneho riaditeľa. Na porade sa návrhy budú diskutovať a rozhodne sa o okamžitom zrealizovaní, čiastočnom zrealizovaní, neskoršom zrealizovaní alebo nezrealizovaní návrhov.

Vo výskumnej otázke 10 % respondentov uviedlo možnosť, že ich návrhy nie sú akceptované spracovateľom dokumentu. Dôležitým faktom je skutočnosť, že každý z respondentov zastáva rovnakú pozíciu. Ide o predstaviteľov VZP a TP-VZ V1.

Títo respondenti vykonávajú rovnakú funkciu na rozdielnych JZ, čomu by mala byť venovaná adekvátna pozornosť zo strany spracovateľov dokumentu. Ak by otázka bola smerovaná len pre zamestnancov VZP a TP-VZ V1, tak 33,3 % by uviedlo vyššie spomínanú možnosť. Na základe zistených skutočností vzniká potreba prediskutovania a riešenia vzniknutej situácie.

Tabuľka 9 – Akceptovanie návrhov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Akceptovanie návrhov	Áno	Nie
Absolútne	36	4
Relatívne	90 %	10 %

Otázka č. 7 = Počet pre Vás určených nácvikov a cvičení na precvičenie činnosti člena OHO je: Postačujúci / Nepostačujúci / Nácvikov a cvičení je veľa

Na základe právnych noriem týkajúcich sa jadrovej bezpečnosti a samotného ukotvenia nácvikov a cvičení v internej dokumentácii spoločnosti, vychádzajú aj počty stanovených cvičení na JZ. Počty rovnako ovplyvňuje aj počet JZ, čo v prípade lokality Bohunice spoločnosti JAVYS predstavuje 6 JZ. Respondenti až v 47,5 % uvádzajú, že nácvikov a cvičení je veľa a 52,5 % uvádza, že počet je postačujúci. Zníženie počtu cvičení nie je v kompetencii spoločnosti, tá sa drží pokynmi ukotvenými v právnych normách vzťahujúcich sa na jadrovú bezpečnosť.

Tabuľka 10 – Počet určených nácvikov a cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Počet nácvikov a cvičení	Postačujúci	Nepostačujúci	Nácvikov a cvičení je veľa
Absolútne	21	0	19
Relatívne	52,5 %	0 %	47,5 %

Otázka č. 8 = Je pre Vás rozsah konkrétneho nácviku alebo cvičenia dostačujúci na precvičenie činnosti člena OHO ?

Otázka sa zameriava na rozsah prevedenia cvičení a na schopnosť zamestnancov adekvátne a v dostatočnej miere precvičiť svoju úlohu pri cvičení.

Keďže 100 % členov OHO uviedlo, že rozsah je pre nich dostačujúci, nie je za potreby sa zamýšľať nad zmenou alebo navýšením rozsahu cvičení. Ak by pri cvičeniach zamestnanci apelovali na navýšenie rozsahu, bola by realizovateľná zmena pri vykonávaní cvičenia/cvičení, ktorých sa to týka. Do úvahy by prichádzalo aj zakomponovanie školení pred problematickými cvičeniami. Školenia pred cvičeniami vždy absolvujú noví členovia OHO.

Tabuľka 11 – Rozsah určených nácvikov a cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Rozsah nácvikov a cvičení	Áno	Nie
Absolútne	40	0
Relatívne	100 %	0 %

Otázka č. 9 = Nácviky a cvičenia OHO Vás v plnení činností svojej pracovnej náplne: Obmedzujú / Neobmedzujú

Cvičenia sa môžu uskutočňovať v časovom rozpätí aj niekoľkých hodín a teda dochádza k narušeniu plnenia pracovnej náplne zamestnancov. Zamestnanci uvádzajú v 32,5 % prípadoch, že ich obmedzujú. Ide o zamestnancov s rôznymi funkciami. Predstaviteľ VZP priblížil situáciu v otvorenej otázke č. 10:

- VZP: „otázku č.9 som dal "obmedzujú", keď je v práci "záskokár", tak potom je to v poriadku“

Táto odpoveď je dovysvetlením k otázke č. 9 a zároveň aj návrhom problematiky na uskutočnenie vylepšení pri prevádzaní cvičení.

Tabuľka 12 – Obmedzovanie vykonávania pracovnej náplne zapríčinené cvičeniami a nácvikmi (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)

Pracovná náplň a cvičenia	Obmedzujú	Neobmedzujú
Absolútne	13	27
Relatívne	32,5 %	67,5 %

Otázka č. 10 = Zmenili by ste niečo na činnosti OHO, ak by sa Vám naskytla taká možnosť?

Posledná otázka v dotazníku umožňuje a nabáda vedúcich zamestnancov OHO, aby zdieľali vlastné nápady, názory a skúsenosti na vylepšenie fungovania činnosti OHO. Ako zložka, ktorá vykonáva činnosti na zabezpečenie havarijnej pripravenosti poznajú najlepšie fungovanie, prípadne nefungovanie systému. Respondenti zväčša uviedli, že by nič nezmenili alebo ich nič v danom momente nenapadá. Niektorí využili poskytnutý priestor na vyjadrenie a uvádzajú vlastné návrhy. Konkrétne ide o:

- Vedúci HK JAVYS: *„program havarijných cvičení by mal zahrňovať aj niekoľko cvičení, ktoré nie sú vopred naplánované resp. ohlásene, so scenármi, ktoré nie sú vopred známe.“*
 - Havarijné cvičenia sú predom vždy naplánované a ohlásené všetkým zainteresovaným členom. Pred samotným uskutočnením prebieha prezentácia vzniknutej situácie aj so scenárom a s oznámeným časom zahájenia.
 - Vytvárajú sa nežiadúce poľahčujúce okolnosti pri vzniku cvičenia. Dochádza k absencii, a teda neprecvičeniu reakcie na vznik situácie v momente prekvapenia.
 - U jednotlivcov by mohli neohlásene cvičenia umožniť precvičenie vykonávania činnosti pod stresom (ten by mohol vzniknúť na základe momentu prekvapenia vzniku alebo nevedomosti vývinu prípadných neočakávaných vzniknutých komplikácií).
 - Ani za predpokladu uskutočňovania výhradne zmenových cvičení a nácvičkov, pri ktorých sa nespúšťa varovný a vyzrozumievací systém, nie sú neohlásené cvičenia realizovateľné. Dôvodom je povinnosť držiteľa povolenia JZ informovať príslušné orgány o uskutočňovaných cvičeniach. Povinnosť informovať o konanom cvičení vzniká aj pri komunikácii s ostatnými zložkami.
- Vedúci HK JAVYS: *„oblasť havarijnej prípravy ma v súčasnosti nadmerne množstvo predpisov, návodov, ktoré sa vo viacerých prípadoch vzájomne odvolávajú, čo môže byť najmä pre nových členov OHO niekedy zmätočné“*
 - Interná dokumentácia a jej kvantum vychádza z platnej legislatívy.

- Vykonávanie činnosti podľa jedného predpisu nadväzuje na ostatné predpisy napr. pri riešení technologickej udalosti je potrebné brať do úvahy aj radiačnú ochranu a klasickú bezpečnosť. Základnými dokumentmi, ktorými sa riadia vedúci zamestnanci OHO sú štandardné operatívne postupy. Tie obsahujú svoje prílohy – akčné karty. K uvedeným dokumentom sa dostanú až po vykonaní činností podľa vnútorného havarijného plánu a havarijného právneho poriadku. Uvedené dokumenty zároveň obsahujú potrebné prílohy ako tlačivá o prvotnej alebo následnej písomnej informácii na JZ. Vzniknuté situácie je nutné riešiť v čo najkratšom možnom čase a pri informovaní dozorných orgánov je nastavený časový limit. Znalosť orientácie v dokumentoch a ich nadväznosti je nevyhnutná pre zvládanie vzniknutých situácií.
- Noví členovia OHO JAVYS majú povinnosť sa zúčastniť školení nácvikov pred nástupom do funkcie a absolvovať nácviky a cvičenia pod dohľadom skúseného člena OHO.
- Vedúci HK JAVYS: *„zastarala resp. prežitá legislatíva - zaslúžila by aktualizáciu podľa najnovších skúsenosti“*
 - Základné právne normy, z ktorých vychádzajú všetky interné predpisy a havarijná pripravenosť predstavujú: Atómový zákon – v platnosti od roku 2004, Vyhláška ÚJD SR o havarijnom plánovaní pre prípad vzniku nehody alebo havárie – v platnosti od 2006 roku.
- Asistent 1: *„Pre všetky JZ mať iba jedného vedúceho OHO.“*
 - Zlúčenie vedúcich OHO je plánované novým vydaním vnútorného havarijného plánu pre lokalitu Bohunice, ktoré sa práve spracováva.
- Asistent 2: *„Nácvikov je dosť veľa, znížil by som počet nácvikov, aby nevznikla nebezpečná rutina.“*
 - Autorka práce sa zúčastnila jedného z havarijných cvičení a o tomto názore zamestnancov spoločnosti bola informovaná – názor zastáva veľká časť zamestnancov (potvrďuje otázka č. 7).
 - Opätovne je nutné zdôrazniť, že počet nácvikov nemôže samotná spoločnosť ovplyvniť, pretože to nie je v jej kompetenciách.

- Ak samotná spoločnosť zastáva názor, že cvičení nie je adekvátne množstvo, bolo by možné komunikovať resp. podať návrh na ÚJD SR s pripomienkou na zmenu a so žiadosťou o zahájenie procesu aktualizácie legislatívy jadrovej bezpečnosti.
- Asistent 6: „Necvičiť na 2-3 JZ v jeden deň, keď sú postupy podobné alebo rovnaké.“
 - V jeden deň sa cvičí na viacerých JZ, z dôvodu 2 vedúcich OHO. V zmysle platnej legislatívy musí byť vedúci OHO precvičený v konkrétnom polroku za lokalitu V1 a ostatné JZ v lokalite VZP. Ak by sa necvičilo v jeden deň, nebola by precvičená súčinnosť VZP a TP–VZ V1 pri udalostiach na viacerých JZ (multiudalosti).
 - Necvičenie na viacerých JZ v jeden deň by smerovalo k navýšeniu počtu dní určených na vykonávanie cvičení. Nežiadúca situácia pre držiteľa povolenia JZ aj zamestnancov.
 - Situácia bude vyriešená zlúčením vedúcich OHO v novom vydaní vnútorného havarijného plánu.

11.2 Návrhy na zlepšenie

Jeden zo základných nástrojov na dosiahnutie vylepšenia v systémoch, procesoch a organizáciách predstavuje individuálne zlepšovanie. Zamestnanec alebo skupina zamestnancov sa s najväčšou pravdepodobnosťou dostanú do kontaktu so vzniknutým problémom pri vykonávaní svojich pracovných povinností. Na základe spomínaného nástroja s cieľom dosiahnutia vylepšenia systému – konkrétne fungovania havarijnej pripravenosti, bola zvolená metóda dotazníkového šetrenia. Členovia OHO JAVYS mali možnosť vyjadriť svoj subjektívny názor k dokumentácii, ktorou sa riadia, k cvičeniam, ktoré ich pripravujú na prevádzanie havarijnej pripravenosti. Bol im poskytnutý priestor na návrh podnetov zameraných na zmenu, vylepšenie fungovania OHO.

Dôležité je zdôrazniť vplyv vedúcich zamestnancov OHO celkovú bezpečnosť JZ a okolia. Na hodnotenie jadrovej bezpečnosti sú celosvetovo nastavené prísne kritéria, ktoré dodržiava aj Slovenská republika a sama výrazne kontroluje daný sektor. Zaistenie bezpečnej prevádzky a aj kultúry bezpečnosti je jedným z hlavných cieľov prevádzkovateľov JZ.

Navrhované opatrenia:

Presunutie zmenových cvičení na dni, kedy prebieha odborná príprava (periodické školenie personálu JZ)

Zmenový pracovníci pracujú podľa fixného pracovného kalendára – denná zmena, nočná zmena, záskok, voľno. Zmena záskoku môže vykonávať funkcie zamestancov, ale rovnako majú svoju pracovnú náplň. Výhodnejšie a praktickejšie riešenie predstavuje využitie školiacich dní. Zmena nevykonáva pracovné činnosti na JZ, ale čas venuje odbornej príprave. Teda v tomto čase sa môžu vykonávať aj cvičenia a nácviky a nebudú obmedzovať cvičiacich ani záskokových zamestnancov pri vykonávaní svojej pracovnej náplne.

Uskutočnenie komparácie podaných a nezrealizovaných úprav na zlepšenie riešenia udalosti spracovateľom dokumentu, ktoré už boli v minulých cvičeniach predkladané zamestnancami VZP a TP–VZ V1 a ich opätovné prehodnotenie opodstatnenosti návrhu dosahu na činnosti ostatných členov OHO. Hľadanie riešení spoločne so skupinou zamestnancov, ktorí podali návrhy. Spracovateľom dokumentu býva vedúci HK a spolupracovanie so spomínanými zamestnancami by malo byť uskutočniteľné.

Zavedenie utajenia obsahu scenáru cvičení – počet absolvovaných cvičení pre zamestnancov ostáva totožný.

- Povinnosť informovať ÚJD SR, Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, príslušnú obec a zmluvných partnerov o termínoch a zameraniach cvičení by bola dodržaná. Zamestnanci by boli oboznámený len s termínom cvičenia. Po zahájení cvičenia by boli informovaní o vzniku udalosti. Scenár a eskalácia udalosti by bola neznáma pre cvičiacich zamestnancov.
- Nástroj na zmiernenie poľahčujúcich okolností pri havarijných cvičeniach.
- Nástroj na prevenciu proti vzniku nebezpečnej rutiny.

Vypracovať a podať na ÚJD SR žiadosť s konkrétnymi návrhmi na prediskutovanie a zmenu ohľadom aktualizácie legislatívy a právnych noriem.

- Možný návrh – Havarijné cvičenia sú na JE V2 vykonávané v rovnakom počte ako na JE V1, ktorá do 4 rokov bude odstránená stavbou až na úroveň základovej platne. Problematika JZ vo vyradovaní a časový úsek spadania zariadení pod definíciu JZ z atómového zákona nie je aktuálna.

Zamerat' sa na logistiku značenia a umiestnenia dokumentov využívaných pri havarijnej pripravenosti pre čo najjednoduchšie a najrýchlejšie orientovanie zamestnancov.

- Ak by bolo uskutočniteľné zjednodušenie havarijných dokumentov a ich systému postupného nadväzovania bez zníženia úrovne zrozumiteľnosti, tak prichádza do úvahy. Tento návrh bude diskutovateľný až po zavedení nového vnútorného havarijného plánu, ktorý sa aktuálne pripravuje.

Zmena softvéru Lotus Notes – zadováženie softvéru na mieru so všetkými požadovanými funkciami spoločnosti prípadne kúpa nového prehľadnejšieho softvéru.

- Celá dokumentácia havarijnej pripravenosti je dostupná aj v elektronickej forme v aplikácii Lotus Notes. Možnosť využívania systému majú vedúci zamestnanci OHO aj pri cvičeniach. Primárne sú zaučení na prácu s papierovým prevedením dokumentácie.
- Nový softvér by obsahoval dokumentáciu havarijnej pripravenosti s možnosťou automatického presmerovania medzi všetkými dokumentmi.
- Napr. Využitie jednoduchých vývojových diagramov, na ktorých by bol umožnený dvojklik na jednotlivé ikony (1–2 vety o konkretizácii činnosti, vývoja udalosti, pokynov atď. = snaha o zvýšenie úrovne zrozumiteľnosti). Pri činnostiach ako je klasifikácia udalostí by užívateľ jedným klikom zvolil možnosť a následne by pokračovala zvolená línia ďalších rozhodovacích variant alebo konkrétne pokyny.
- Za predpokladu využívania nového softvéru pri vzniknutých situáciách možné dokúpenie tabletov pre vedúcich zamestnancov OHO na zaistenie mobility zamestnancov a efektívnejšieho ovládania softvéru.
- Formuláre v havarijných pracovných postupoch slúžiace na informovanie dozorných orgánov, ktoré je potrebné vypísať ručne a poslať príslušným dozorným orgánom by boli umiestnené v samostatnom fyzickom bloku – nový softvér by nasmeroval užívateľa, kde je umiestnený. Prípadne prepojenie zariadení s tlačiarňou a skenerom a užívateľ by len klikol na možnosti – tlač a poslať.

Zavedený systém individuálneho zlepšovania v JAVYS – súťaž

V akčnom pláne kultúry bezpečnosti sú stanovené úlohy s cieľom zlepšenia výkonu zamestnancov. Dôraz sa kladie na osobnú zodpovednosť jednotlivca a budovanie jeho postoja k presnému, a konzervatívnemu pristupovaniu k jadrovej bezpečnosti. Kultúra bezpečnosti sa vo všeobecnosti netýka len jadrovej bezpečnosti. Mala by byť súčasťou povedomia pri plnení pracovnej náplne všetkých zamestnancov. Jednou z úloh akčného plánu je uskutočnenie súťaže pre zamestnancov. Cieľom je zlepšenie podmienok v oblasti bezpečnosti. Zamestnanci môžu podávať svoje návrhy a nápady na zlepšenie súvisiace so zvyšovaním úrovne bezpečnosti. Motiváciou je finančná odmena. (Interná dokumentácia JAVYS)

V roku 2021 sa zapojilo 8 súťažiacich. Prvé 3 miesta získali po 300 € a ďalší 2 zamestnanci dostali po 100 € z dôvodu, že získali nadpolovičný počet možných získaných bodov. Návrhy posudzujú a bodujú členovia výboru jadrovej bezpečnosti JAVYS. (Interná dokumentácia JAVYS)

Súťaž pre zamestnancov efektívne splňa svoj cieľ v oblasti povedomia o bezpečnosti a na základe podnetov boli aj z roku 2021 prijaté opatrenia na zlepšenie a vyriešenie niektorých z navrhnutých problémov. (Interná dokumentácia JAVYS)

ZÁVER

Bakalárska práca sa zaoberala bezpečnosťou jadrového zariadenia v Jaslovských Bohuniaciach.

Teoretická časť začínala vymedzením základných pojmov, s ktorými čitateľ prišiel do styku v nasledujúcich kapitolách a sú nosnými pre pochopenie kontextu. Následne boli predstavené základné právne normy vzťahujúce sa na problematiku jadrovej bezpečnosti. Význam jadrovej energetiky a jej historické míľniky priviedli čitateľa až k aktuálnemu daniu a to vyvíjajúcej sa energetickej kríze, ktorá stále viac otvára témy využívania jadrovej energie. S problematikou jadrovej energetiky sa v spoločnosti stále častejšie diskutujú aj otázky týkajúce sa jadrovej bezpečnosti a systému kontrolovania tohto odvetvia, čomu bola v práci venovaná náležitá pozornosť. Predstavené boli aj jadrové zariadenie nachádzajúce sa v lokalite Jaslovské Bohunice. Spomínaná lokalita má aj svoju temnú minulosť v podobe dvoch jadrových havárii elektrárne A1, ktorými je ukončená teoretická časť práce

V úvode praktickej časti bola vymedzená oblasť ohrozenia jadrových zariadení JAVYS v lokalite Bohunice. Samostatná kapitola sa venovala problematike havarijnej pripravenosti a havarijnému plánovaniu jadrových zariadení. Dokumentácia, typy havarijných plánov, organizácia havarijnej odozvy a činnosti vedúce k zabezpečeniu prekonávania nehôd a havárií na jadrových zariadeniach. Za cieľom vyskúšania schopnosti reagovať na vzniknuté nehody, havárie resp. mimoriadne udalosti a situácie sa uskutočňujú havarijné nácviky a cvičenia. Práca uviedla ako kategorizáciu, fungovanie, dokumentáciu havarijných cvičení tak aj popis priebehu konkrétnych už uskutočnených havarijných cvičení. Za pomoci dotazníka zameraného na vedúcich zamestnancov organizácie havarijnej odozvy boli doporučené návrhy na zlepšenie pre fungovanie havarijnej pripravenosti s dôrazom na cvičenia. Medzi navrhnutými opatreniami bolo zabezpečenie presunutia zmenových cvičení na dni, kedy prebieha odborná príprava, zavedenie utajenia obsahu scenáru cvičení alebo zmena aktuálne využívaného softvéru Lotus Notes a iné.

Kompletná práca bola zaslaná Jadrovej a vyradovacej spoločnosti, a.s.. Dotazníkový prieskum bol prínosný pre oddelenie havarijného plánovania a bol aj následne využitý v rámci internej dokumentácie. Návrhová časť bola zobrať na vedomie.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

ALKIŞ, Muhammed Ali, 2022. Nuclear Security and Nuclear Security Culture: An Overview. *Journal of Nuclear Sciences*[online]. Ankara, Turkey: Hacettepe University [cit. 2023-02-26]. ISSN 2148-3981. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/366635641_Nuclear_Security_and_Nuclear_Security_Culture_An_Overview

AUSTRIA, 2018. *Industrial safety guidelines for nuclear facilities*. Vienna: International Atomic Energy Agency. ISBN 978-92-0-101617-1.

Bohunické spracovateľské centrum RAO, © 2023. *Javys: jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť* [online]. [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/sk/jadrove-zariadenia/technologie-spracovania-a-upravy-rao/bohunicke-spracovatejske-centrum-rao>

BOŽÍK, Miroslav a Ivan GALBIČKA, 2015. História prevádzky a vyrad'ovania jadrového zariadenia A1. *U nás* [online]. **9**.(3) [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/data/web/dokumenty/zurnal/2015/2015-3-javys-u-nas-web.pdf>

BUČIČ, Róbert, 2023. Nemecko sa odpája od jadra. In: *IAD Investments, správ. spol., a.s.* [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://iad.sk/investujte-na-fin-trhoch/nemecko-sa-odpaja-od-jadra/>

BURKET, Daneš, 2022. 80 let od první řízené štěpné řetězové reakce. *Jaderná energie* [online]. **3**. (68)(4), 4-9 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: https://jadernaenergie.online/wp-content/uploads/2022/12/CVR_casopis_jaderna_energie_04_2022_web.pdf

CIUCCI, Matteo, 2022. Jadrová energia. In: *Informačné listy o Európskej únii* [online]. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/sk/FTU_2.4.10.pdf

EURÓPSKA ÚNIA, 1987. Rozhodnutie Rady 87/600/Euratom. In: *Úradný vestník Európskej únie*. Brusel. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/1987/600/oj/slk/html>

EURÓPSKA ÚNIA, 2021. Nariadenie rady (Euratom) 2021/948. In: *Úradný vestník Európskej únie*. Brusel. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0948&from=SK>

IAEA Nuclear Safety and Security Glossary: Terminology Used in Nuclear Safety, Nuclear Security, Radiation Protection and Emergency Preparedness and Response, 2022. (Interim). Austria. ISBN 978-92-0-141822-7.

Informácie poskytol Ing. Čendek, inžinier riadenia – havarijného plánovania, v Jaslovských Bohuniciach, v časom rozmedzí november 2022 až apríl 2023

Informácie poskytol Ing. Mikuš, inžinier riadenia – havarijného plánovania a civilnej ochrany, v Jaslovských Bohuniciach, v časom rozmedzí november 2022 až apríl 2023

Integrálny sklad rádioaktívnych odpadov, [2022]. In: *Javys: jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť* [online]. [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/data/web/dokumenty/Publikacie/israo-web.pdf>

Integrálny sklad RAO, 2022. *Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: <https://www.ujd.gov.sk/jadrovvy-program/jadrove-zariadenia-na-slovensku/ine-jadrove-zariadenia-b/integralny-sklad-rao/>

Interná dokumentácia JAVYS

Jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu RAO, [2019]. *JAVYS* [online]. [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/data/web/dokumenty/Publikacie/tsu-rao-web.pdf>

Jadrová bezpečnosť, © 2023. *Slovenské Elektrárne* [online]. [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.seas.sk/o-nas/bezpecnost/jadrova-bezpecnost/>

KOREŇOVÁ, Zuzana, 2022. *Terminologický slovník jadrovej bezpečnosti ÚJD SR* [online]. 2. vydanie – revidované a doplnené. Bratislava: Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky [cit. 2023-03-07]. ISBN 978-80-89706-33-4. Dostupné z: <https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2022/03/BN-1-2022-1.pdf>

KNAPP, Vladimír, Josip LEBEGNER a Marko KREJČI, 2006. *The first half century of commercial nuclear power plants* [online]. University of Zagreb [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/367374999_THE_FIRST_HALF_CENTURY_OF_COMMERCIAL_NUCLEAR_POWER_PLANTS

KURUC, Jozef a Ľubomír MÁTEL, 2006. 30. a 29. výročie nehôd na reaktore jadrovej elektrárne A-1 Jaslovské Bohunice – Rádioekologické a rádiobiologické následky. In: *Radiobiologická konferencia s medzinarodnou ucastou venovanej 20. vyrociu jadrovej havarie v Cernobyle* [online]. Bratislava: Comenius University [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/37/110/37110257.pdf>

MACKOVIČ, Rudolf et al., 2022. Národná správa Slovenskej republiky: Spracovaná v zmysle dohovoru o jadrovej bezpečnosti [online]. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2022/08/CNS_NS-SR_2022_SK.pdf

Medzisklad vyhoreteho paliva, © 2023. In: *Javys: Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a. s.* [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/sk/jadrove-zariadenia/me-dzisklad-vyhoreteho-paliva/medzisklad-vyhoreteho-paliva>

Národný havarijný plán SR pre prípad radiačnej alebo jadrovej havárie, 2001

NUCNET, 2022. Jadrová energia je pripravená na „návrat“ pri väčšej politickej podpore. *U nás*[online]. **16.**(1-2) [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/data/web/dokumenty/zurnal/2022/javys-casopis-1-2-2022-web.pdf>

Oblasť mierového využívania jadrovej energie, 2022. *Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://www.ujd.gov.sk/legislativa/pravne-predpisy-sr-v-gescii-ujd-sr/oblast-mieroveho-vyuzivania-jadrovej-energie/>

Osobitná správa: Komisia prispieva k jadrovej bezpečnosti v EÚ, potrebné sú však aktualizácie[online], 2020. Luxembursko: Európsky dvor audítorov, (03) [cit. 2023-03-06]. ISSN 1977-5776. Dostupné z: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_03/SR_Nuclear-safety_SK.pdf

Politika zasady a strategia ďalšieho rozvoja jadrovej bezpečnosti, © 2023. *Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/Politika-zasady-a-strategia-dalsieho-rozvoja-jadrovej-bezpecnosti.pdf>

Ponuka služieb: Spracovanie-úprava-preprava, [2020]. In: *Javys: jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť* [online]. Bratislava [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: <https://www.javys.sk/data/web/dokumenty/Publikacie/javys-ponuka-sluzieb-sk.pdf>

Slovenské elektrárne, 2013. *Atómové elektrárne Bohunice V2: Čistá energia* [online]. ENEL [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.test.seas.sk/data/contentlink/cfakepat-hebofactssk-web.pdf>

SLOVENSKO, 1976. Zákon č. 50/1976 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon). In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1976/50/>

SLOVENSKO, 1994. Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1994/42/vyhlasene_znenie.html

SLOVENSKO, 1997. Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky č. 163/1997 Z.z. Dohovor o jadrovej bezpečnosti. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1997/163/>

SLOVENSKO, 2001. Zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2001/575/>

SLOVENSKO, 2004a. Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.epi.sk/zz/2004-541>

SLOVENSKO, 2004b. Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (EURATOM). In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Brusel.

SLOVENSKO, 2006a. Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2006-55>

SLOVENSKO, 2006b. Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2006-24>

SLOVENSKO, 2012. Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/251/>

SLOVENSKO, 2015. Zákon č. 54/2015 Z. z. o občianskoprávnej zodpovednosti za jadrovú škodu a o jej finančnom krytí a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2001/575/>

SLOVENSKO, 2018. Zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov. In: *Zbierka zákonov Slovenskej republiky*. Dostupné také z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2018/87/>

SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, A. S., ČLEN SKUPINY ENEL, 2013. *Správa o prevádzke a bezpečnosti atómových elektrární Mochovce a Bohunice V2* [online]. [cit. 2023-02-18].

Dostupné z: <https://www.seas.sk/wp-content/uploads/2021/05/sprava-o-bezpecnosti-a-cin-nosti-atomovych-elektrarni-2012.pdf>

Spracovanie a úprava RAO: Zariadenia na spracovanie a úpravu RAO v lokalite Jaslovské Bohunice. *Národný jadrový fond* [online]. Bratislava, [2020] [cit. 2023-01-25]. Dostupné z:

<https://www.njf.sk/sprava-prostriedkov/poskytovanie-financnych-prostriedkov/nakladanie-s-rao/spracovanie-a-uprava-rao/>

TASR, 2011. Pred 35 rokmi prišlo k havárii v AE Jaslovské Bohunice. In: *Enviroportál: Informačný portál rezortu MŽP SR* [online]. [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/clanok/pred-35-rokmi-prislo-k-havarii-v-ae-jaslovske-bohunice>

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky [online], © 2023. Bratislava [cit. 2023-03-17].

Dostupné z: <https://www.ujd.gov.sk>

VIČAR, Dušan et al., 2020. *Jaderné, radiologické a chemické zbraně, radiační a chemické havárie*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7454-947-2.

Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1, © 2023. In: *Národný jadrový fond* [online]. Bratislava

[cit. 2023-02-03]. Dostupné z: <https://www.njf.sk/sprava-prostriedkov/poskytovanie-financnych-prostriedkov/vyradovanie-je/vyradovanie-je-v1/>

Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne A1, © 2023. *Národný jadrový fond* [online]. Bratislava

[cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.njf.sk/sprava-prostriedkov/poskytovanie-financnych-prostriedkov/vyradovanie-je/vyradovanie-je-a1/>

ŽIAKOVÁ, Miriam, 2020. JAVYS. *Jaderná energia* [online]. **1. (66)**(3), 9-11 [cit. 2023-02-03]. Dostupné z:

https://jadernaenergie.online/wp-content/uploads/2020/07/CVR_casopis_jaderna_energie_3_20_web.pdf

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

atď.	a tak ďalej
č.	číslo
Euratom	Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu
EÚ	Európska únia
FS KRAO	Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
HK	havarijná komisia
IEA	Medzinárodná energetická agentúra
IS RAO	Integrálny sklad rádioaktívnych odpadov
JAVYS	Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
JE	jadrová elektráreň
JZ	jadrové zariadenie
MSVP	Medzisklad vyhoreného jadrového paliva
MU	mimoriadna udalosť
MWt	megawatt
napr.	napríklad
OHO	organizácia havarijnej odozvy
RAO	rádioaktívne odpady
resp.	respektíve
RÚ RAO	Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov
TPS	Technické podporné stredisko
TP-VZ V1	technik prevádzky vedúci zmeny V1
TSÚ RAO	Technológie na spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
VZP	vedúci zmenovej prevádzky
W	watt

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 – Medzinárodná stupnica INES, (Slovenské elektrárne, a.s., člen skupiny Enel, 2013).....	14
Obrázok 2 – Časový harmonogram JE V1, (Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1, 2023) .	26
Obrázok 3 – Grafické znázornenie zaplňania MSVP jadrovým palivom, (Mackovič et al., 2022).....	29
Obrázok 4 – Oblasť ohrozenia JZ JAVYS v lokalite Jaslovské Bohunice (spracovanie: vlastné, zdroj: googlemaps).....	36

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1 – Etapy vyrad'ovania JE A1(spracovanie: vlastné, zdroj dát: Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne A1, 2023)</i>	25
<i>Tabuľka 2 – Minimálny rozsah cvičení zamestnancov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: interná dokumentácia JAVYS)</i>	44
<i>Tabuľka 3 – Termíny cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: interná dokumentácia JAVYS)</i>	45
<i>Tabuľka – 4 Funkcia (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	53
<i>Tabuľka 5 – Zrozumiteľnosť štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	54
<i>Tabuľka 6 – Schopnosť riešiť vzniknutú situáciu na základe štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	55
<i>Tabuľka 7 – Dostatočnosť rozsahu štandardných operatívnych postupov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	55
<i>Tabuľka 8 – Aktualizácia štandardných operatívnych postupov na reálny stav JZ (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	56
<i>Tabuľka 9 – Akceptovanie návrhov (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	57
<i>Tabuľka 10 – Počet určených nácvikov a cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	57
<i>Tabuľka 11 – Rozsah určených nácvikov a cvičení (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	58
<i>Tabuľka 12 – Obmedzovanie vykonávania pracovnej náplne zapríčinené cvičeniami a nácvikmi (spracovanie: vlastné, zdroj dát: vlastné)</i>	58

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: Vzory titulných a schvaľovacích listov dokumentácie

Príloha P II: Štruktúra organizácie havarijnej odozvy JAVYS

Príloha P III: Pokyny pre zamestnancov v prípade vyhlásenia udalosti 2. a 3. stupňa na JZ

Príloha P IV: Dotazník

PRÍLOHA P I: VZOR TITULNÝCH A SCHVAĽOVACÍCH LISTOV DOKUMENTÁCIE SPOLOČNOSTI

... K OBYČNÉMU ČISLU: 777/1/2019

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.

8-PLN-002 Vydanie č. 3 str.: 1

Titulný a schvaľovací list PP
JAVYS, a.s.

8-PLN-002

**Vnútorňý havarijný plán pre JZ JAVYS, a.s. v
lokalite Bohunice**

Záväzný pre zmenových zamestnancov podľa FPZ a ostatných, ktorí vykonávajú činnosti podľa tohto predpisu.
Dňom účinnosti tohto predpisu sa ruší predpis 8-PLN-002, vydanie č. 2 z 01/2015.

Vypracoval:	Účinnosť od:	4. 03. 2020
Meno, funkcia	Podpis	Dátum
Inžinier riadenia - havarijného plánovania a CO, S210	[Podpis]	25.02.2019

Garant:

Meno, funkcia	Podpis	Dátum
Vedúci odboru jadrovej bezpečnosti, S210	[Podpis]	25.02.2019

Na schválenie odporúča:


Meno, funkcia	Podpis	Dátum
Vedúci útvaru riadenia a ľudských zdrojov, 0100	[Podpis]	05.03.2019
Riaditeľ divízie vyrad'ovania A1 a nakladania s RAO a VJP, 2000	[Podpis]	05.03.2019
Riaditeľ divízie vyrad'ovania V1 a PMU, 3000	[Podpis]	04.03.2019
Riaditeľ divízie financií a služieb, 4000	[Podpis]	04.03.2019
Riaditeľ divízie bezpečnosti, 5000	[Podpis]	04.03.2019

Schvaľuje:

Meno, funkcia	Podpis	Dátum
Generálny riaditeľ	[Podpis]	06.03.2019

Upozornenie: Tento predpis je vlastníctvom JAVYS, a.s. a nesmie byť bez povolenia odboru TRTD rozmnožovaný!

Schválené rozhodnutím ÚJD SR č. 51/2020 zo dňa 7.2.2020
meno..... dátum 4.3.2020 podpis.....
Pracovné miesto:



Titulný a schvaľovací list Vnútorňého havarijného plánu (Interná dokumentácia JAVYS)

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.

8-PLN-001

Vydanie č. 8

str.: 1

Titulný a schvaľovací list PP

JAVYS, a.s.

8-PLN-001

Plán zdravotníckych opatrení JAVYS, a.s.

Záväzné pre zmenových zamestnancov podľa FPZ a ostatných, ktorí vykonávajú činnosti podľa tohto predpisu.

Dňom účinnosti tohto predpisu sa ruší predpis 8-PLN-001, vydanie č. 7 z 08/2018.

Vypracoval:	Účinnosť od:	21.01.2020
Meno, funkcia	Podpis	Dátum
inžinier riadenia - osobnej dozimetrie, 5110	v.r.	20.06.2019
vedúci odboru radiačnej ochrany V1, 5110	v.r.	20.06.2019
vedúci odboru radiačnej ochrany A1, TSÚ RAO, MSVP a RÚ RAO, 5120	v.r.	21.06.2019
inžinier riadenia - havarijného plánovania a CO, 5210	v.r.	20.06.2019
technik BTS, 5220	v.r.	24.06.2019

Garant:	Podpis	Dátum
Meno, funkcia	Podpis	Dátum
vedúci odboru jadrovej bezpečnosti, 5210	v.r.	25.06.2019

Na schválenie odporúča:	Podpis	Dátum
Meno, funkcia	Podpis	Dátum
všeobecný lekár pre dospelých	v.r.	26.06.2019
vedúci sekcie radiačnej ochrany, životného prostredia a chémie, 5100	v.r.	26.06.2019
vedúci sekcie jadrovej, klasickej bezpečnosti a ochrany, 5200	v.r.	26.06.2019

Schvaľuje:	Podpis	Dátum
Meno, funkcia	Podpis	Dátum
riaditeľ divízie bezpečnosti, 5000	v.r.	27.06.2019

Upozornenie: Tento predpis je vlastníctvom JAVYS, a.s. a nesmie byť bez povolenia odboru TRTD rozmnožovaný!

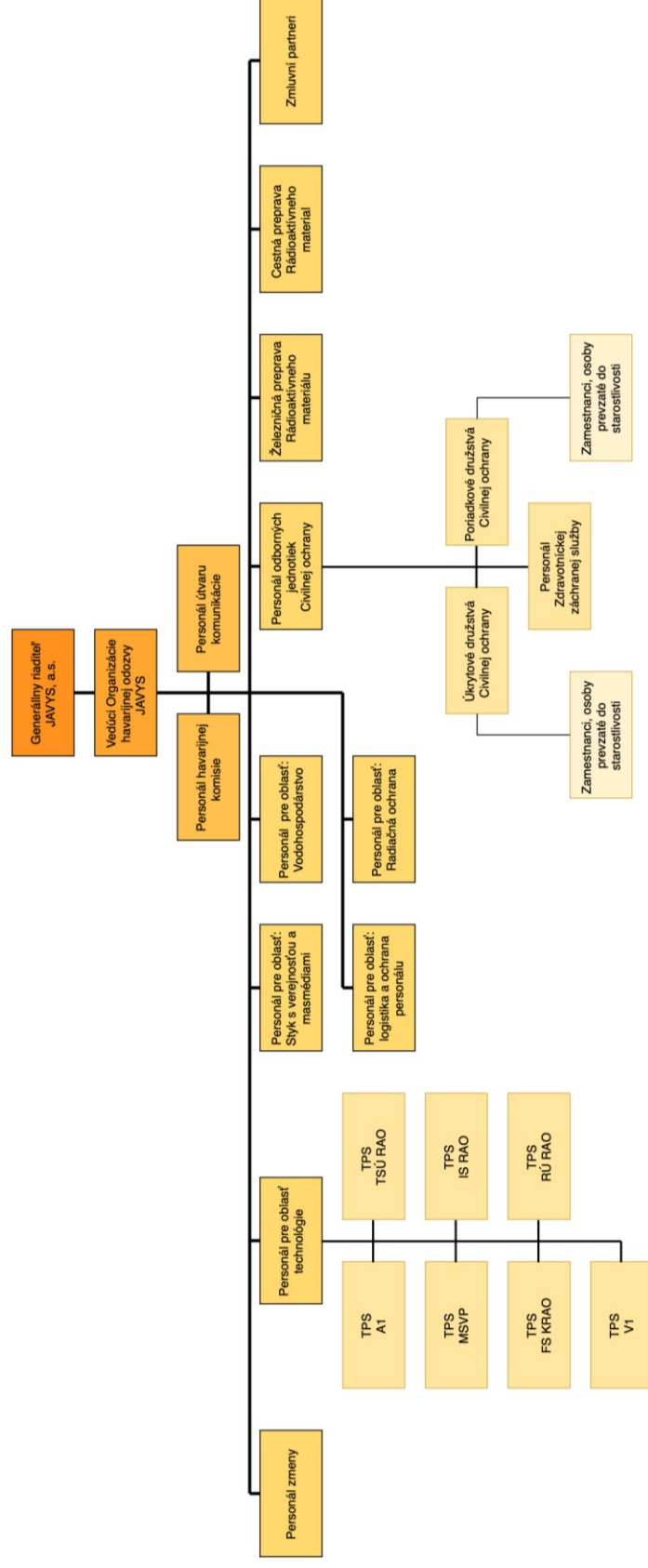
Posúdené listom MZ SR č.S04518-2020-OKM-4..... zo dňa.....15.01.2020.....

meno....., dátum21.01.2020....., podpis.....v.r.

Pracovné miesto:

Titulný a schvaľovací list Plánu zdravotníckych opatrení (Interná dokumentácia JAVYS)

PRÍLOHA P II: ŠTRUKTÚRA ORGANIZÁCIE HAVARIJNEJ ODOZVY JAVYS



Štruktúra OHO (spracovanie: vlastné, zdroj dát: upravené podľa internej dokumentácie JAVYS)

Skratky vysvetlené v zozname skratiek

PRÍLOHA P III: POKYNY PRE ZAMESTNANCOV V PRÍPADE VYHLÁSENIA UDALOSTI 2. A 3. STUPŇA NA JADROVÝCH ZARIADENIACH



POKYNY PRE ZAMESTNANCOV V PRÍPADE VYHLÁSENIA UDALOSTI 2. A 3. STUPŇA NA JZ



I. ÚČEL

Pokyny vymedzujú povinnosti osôb zdržujúcich sa v lokalite Bohunice v prípade vzniku udalosti na jadrovom zariadení 2., resp. 3. stupňa.

II. OZNÁMENIE – VAROVANIE A VYROZUMENIE

Vznik udalosti na jadrovom zariadení 2. resp. 3. stupňa na území JAVYS, a.s. sa vyhlasuje:

- 120 sekundovým kolísavým tónom sirény
- Informáciou „POZOR RADIÁČNÉ OHROZENIE“ (opakované 3x)

III. ČINNOSŤ

Po vyhlásení vzniku udalosti na Jadrovom zariadení 2. resp. 3. stupňa v lokalite JAVYS, a. s., je každá osoba zdržujúca sa v JAVYS, a.s. povinná dodržať tieto zásady:

1. **Zaisťujú pracovisko!**
Zavri okná, odstav vzduchotechniku, vypni PC, elektrické spotrebiče a prístroje, zastav vodu.
2. **Chráň si dýchacie cesty!**
Počas presunu po voľnom priestranstve použi respirátor, alebo improvizované prostriedky – textilnú (navlhčenú), alebo papierovú vreckovku a prilož si ich na ústa a nos!
3. **Choď do určeného úkrytu alebo zhrmaždiška (prípadne do najbližšieho zhrmaždiška)!**
Nezabudni si so sebou vziať doklady, peniaze a lieky, ktoré pravidelne užíváš!
4. **Nepoužívaj výťah!**
5. **Rešpektuj pokyny bezpečnostnej služby, úkrytových a poriadkových družstiev CO!**
6. **Po vydaní úži 2 tablety jodidu draselného!**
7. **Po výzve na evakuáciu sa správaj disciplinovane!**

Pamätaj!

1. O bezpečnosť Tvojich blízkych príbuzných je tiež postarané
2. Nepodliehaj panike a stresu
3. Ochranné opatrenia majú dočasnú platnosť
4. Nevykonávaj evakuáciu bez pokynov

IV. VŠEOBECNE

Dôležité telefónne čísla v Havarijnom riadiacom stredisku po vyhlásení 2. a 3. stupňa udalosti na JZ:

Ochrana klapka: 2645
Logistik klapka: 3647

Najbližšie miesto úkrytia alebo zhrmaždenia:

úkryt CO
obj. 780 / -1. podlažie
(pod obj. 631a V1)

Spracoval: Ing. Jozef Štefánik, IR – HP, 5210 Schválil: Ing. Jozef Štefánik, IR – HP, 5210

Objekt: JZ, vedúci sekcie jadrovej, klasickej bezp. a ochrany, 5200 Dňa: 01.12.2015

Pokyny pre zamestnancov v prípade vyhlásenia udalosti 2. a 3. stupňa na JZ (Interná dokumentácia JAVYS)

PRÍLOHA P IV: DOTAZNÍK

Dotazník týkajúci sa havarijných školení, nácvikov a cvičení uskutočňovaných v oblasti ohrozenia jadrových zariadení JAVYS, a.s. v lokalite Jaslovské Bohunice

Dobrý deň, volám sa Nika Brutovská a som študentkou bakalárskeho štúdia tretieho ročníka Fakulty logistiky a krízového riadenia na Univerzite Tomáše Bati ve Zlíně. Chcela by som Vás poprosiť o vyplnenie tohto krátkeho dotazníka.

V svojej praktickej časti práce sa zameriavam na havarijné školenia, nácviky a cvičenia uskutočňované v oblasti ohrozenia jadrových zariadení JAVYS, a.s. v lokalite Jaslovské Bohunice.

Dotazník je anonymný a výsledky budú slúžiť výhradne pre účely bakalárskej práce. Vyplnenie Vám zaberie pár minút a mne tým veľmi pomôžete.

Ďakujem za Váš čas a ochotu.

1. Funkcia v OHO

- VZP
- TP–VZ V1
- Vedúci HK JAVYS
- Asistent 1
- Asistent 2
- Asistent 3
- Asistent 4
- Asistent 5
- Asistent 6

2. Počas nácvikov a cvičení OHO pri svojej práci požívate štandardné operatívne postupy. Sú pre vás zrozumiteľné ?

	1	2	3	4	5	
Nezrozumiteľné	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Zrozumiteľné

3. Ste schopní na základe jednotlivých krokov v štandardných operatívnych postupoch riešiť vzniknutú situáciu ?

- Áno
- Nie

4. Je pre Vás rozsah štandardných operatívnych postupov dostačujúci?

- Áno
- Nie

5. Sú štandardné operatívne postupy aktualizované na reálny stav JZ?

- Áno
- Nie

6. Počas nácvikov a cvičení navrhujete úpravy štandardných operatívnych postupov na zlepšenie riešenia udalosti. Sú vaše návrhy akceptované spracovateľom dokumentu?

- Áno
- Nie

7. Počet pre Vás určených nácvikov a cvičení na precvičenie činnosti člena OHO JAVYS je :

- Postačujúci
- Nepostačujúci
- Nácvikov a cvičení je veľa

8. Je pre vás rozsah konkrétneho nácviku alebo cvičenia dostačujúci na precvičenie činnosti člena OHO?

- Áno
- Nie

9. Nácviky a cvičenia OHO ma Vás v plnení činností svojej pracovnej náplne:

- Obmedzujú
- Neobmedzujú

10. Ak by ste mal/a možnosť zmeniť niečo na činnosti OHO čo by ste zmenili?