Politika, zásady a stratégia bezpečného využívania jadrovej energie v Slovenskej republike

Základným bezpečnostným cieľom je ochrana obyvateľstva a životného prostredia pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia. Tento základný bezpečnostný cieľ, musí byť dosiahnutý bez zbytočného obmedzenia prevádzky zariadení alebo vykonávania činností, ktoré spôsobujú radiačné riziká.

Fundamentálne bezpečnostné požiadavky – SF 1 – sú základným materiálom Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu pre bezpečné využívanie jadrovej energie. Definujú 10 bezpečnostných zásad, ktoré sa majú zaviesť, aby sa dosiahol základný bezpečnostný cieľ.

Materiál sa člení na nasledovné časti: 1. Úvod, 2. Politika, 3. Stratégia realizácie bezpečného využívania jadrovej energie, 4. Záver.

# 1. Úvod

Bezpečné využívanie jadrovej energie a technológií je prínosom pre rozvoj spoločnosti, čo môže výrazne prispieť k zabezpečeniu stabilných energetických zdrojov pre rozvoj a ekonomickú prosperitu, podporiť zavedenie nových diagnostických a liečebných postupov, ako aj podporovať čistejšie a bezpečnejšie priemyselné procesy, kompozičnú analýzu materiálov a pod. Jadrové technológie podporujú tiež pokrokový vývoj materiálov, nanovedu a spracovanie prírodných polymérov na takéto produkty, ako aj na nakladanie s priemyselným a poľnohospodárskym odpadom a odpadovou vodou a dekontamináciu biologických činidiel.

V uplynulom období bolo v Slovenskej republike viac než 50 % elektrickej energie vyrobenej v jadrových elektrárňach, čo prispelo k zabezpečeniu produkcie elektrickej energie z nízko-uhlíkových technológií, ktoré sa v súčasnosti považujú za dôležitý systémový postup v boji proti nežiaducim klimatickým zmenám.[[1]](#footnote-1)

Nukleárna medicína využíva rádionuklidy (rádiofarmaká) v medicíne na diagnostiku, na určenie štádia ochorenia, liečbu a sledovanie odozvy chorobného procesu. Aplikuje sa aj v základných vedách, ako je biológia, pri objavovaní liekov a v predklinickej medicíne, v rámci skúšania nového lieku. Mnohé zdravotnícke zariadenia na Slovensku využívajú pre diagnostické a liečebné účely rádionuklidy predovšetkým pri nádorových, kardiovaskulárnych a neurologických ochoreniach. Rádiológia využíva techniky, ako je röntgenové zobrazovanie, počítačová tomografia (CT) na označenie a diagnostiku chorôb a zranení, riadenie starostlivosti o pacienta a vo viacerých liečebných postupoch.

Medzi najpoužívanejšie priemyselné aplikácie, využívajúce zdroje ionizujúceho žiarenia patria napr. nedeštruktívne skúšanie materiálov (defektoskopia), meradlá a indikátory, ako sú vlhkomery, hustomery, hrúbkomery, hladinomery a iné analyzátory, karotážne práce vo vrtoch pre geologické účely, röntgenfluorescenčná analýza a metódy aktivačnej analýzy, priemyselné ožarovače gama zväzkami.

Vedecký výskum na Ústave jadrového a fyzikálneho inžinierstva Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave („FEI STU“) je orientovaný najmä na aplikácie v jadrovej energetike, diagnostiku a vývoj nových materiálov, počítačové modelovanie a simulácie, fyziku a techniku urýchľovačov. Veľká časť výskumných aktivít ústavu v oblasti jadrovej energetiky sa venuje projektu *„Allegro“*, čo je rýchly plynom chladený reaktor. Špecialisti jadrovej fyziky na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

(„FMFI UK“) sa podieľajú na rádionuklidovom monitorovaní atmosféry a oceánov (Katedra jadrovej fyziky a biofyziky) a tím meteorológov je zodpovedný za modelovanie transportu kontaminantov v atmosfére (Katedra meteorológie). Pravidelné odbery rádionuklidov v atmosfére boli realizované na meteorologickej stanici fakulty, morské odbery boli realizované v spolupráci s japonskými inštitúciami. Analýza rádionuklidov v odobratých vzorkách bola vykonaná v CENTA (Centrum pre jadrové a urýchľovacie technológie na UK).

Slovenská legislatíva v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie je budovaná v súlade s európskou legislatívou a taktiež v súlade s medzinárodnými odporúčaniami (napr. bezpečnostné štandardy Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu – „MAAE“).

Pri formulovaní **Politiky, zásad a stratégie** **bezpečného využívania jadrovej energie** boli zohľadnené nasledovné strategické dokumenty:

* Stratégia energetickej bezpečnosti SR (2008), UV č. 732/2008.
* Národný radónový plán (2022 – 2026) schválený uznesením vlády SR č. 46/2022.
* Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030, spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999.
* Stratégia hospodárskej politiky do roku 2030.
* Návrh stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR 2021 – 2027, (SK RIS3 2021+).
* Zelenšie Slovensko – Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030, MŽP SR, UV č. 87/2019 z 27. 2. 2019.
* Princípy a pravidlá zapájania verejnosti do tvorby verejných politík, UV č. 645/2014.
* Stratégia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na 2021-2027, UV č. 790 zo 16. 12. 2020.

# 2. Politika

Politika bezpečného využívania jadrovej energie vyjadruje dlhodobý záväzok udržiavania a neustáleho zlepšovania nasledovných nástrojov:

1. Základného bezpečnostného cieľa a základných bezpečnostných zásad.
2. Medzinárodných zmlúv a medzinárodnej spolupráce.
3. Legislatívneho a dozorného rámca pre bezpečnosť.
4. Dostatku ľudských a finančných zdrojov.
5. Zabezpečenia rámca pre výskum, vývoj a inovácie.
6. Mechanizmov pre sociálny a ekonomický rozvoj.
7. Propagácie bezpečnosti, obsahujúce kultúru bezpečnosti.

# Základný bezpečnostný cieľ a základné bezpečnostné zásady

**A.1. Základný bezpečnostný cieľ**

Základným bezpečnostným cieľom je ochrana obyvateľstva a životného prostredia pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia. Tento základný bezpečnostný cieľ, ochrana obyvateľstva – jednotlivo aj kolektívne – a životného prostredia, musí byť dosiahnutý bez zbytočného obmedzenia prevádzky zariadení alebo vykonávania činností, ktoré spôsobujú radiačné riziká. Na to, aby sa zabezpečilo, že zariadenia sa budú prevádzkovať a činnosti vykonávať tak, aby sa dosiahli najvyššie štandardy bezpečnosti, ktoré je možné rozumne dosiahnuť, je potrebné:

1. vykonávať kontrolu ožiarenia obyvateľstva a kontrolu uvoľňovania rádioaktívnych látok do životného prostredia;
2. znižovať pravdepodobnosť výskytu udalostí, ktoré by mohli viesť k strate kontroly nad aktívnou zónou jadrového reaktora, jadrovou reťazovou reakciou, rádioaktívnym zdrojom alebo akýmkoľvek iným zdrojom žiarenia;
3. zmierniť následky takýchto udalostí, ak by sa vyskytli.

Tieto ciele sú platné pre všetky zariadenia a činnosti a na všetky etapy počas životnosti zariadenia alebo zdroja žiarenia, vrátane plánovania, umiestňovania, projektovania, výroby, výstavby, uvádzania do prevádzky a prevádzkovania, ako aj vyraďovania z prevádzky a uzatvorenia zariadenia (v prípade úložiska rádioaktívnych odpadov). Zahŕňa to aj súvisiacu prepravu rádioaktívneho materiálu a nakladanie s jadrovým materiálom, vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom.

**A.2. Základné bezpečnostné zásady**

Pri využívaní jadrovej energie a jadrových technológií Slovenská republika postupuje v súlade s medzinárodnými požiadavkami a odporúčaniami a rešpektuje povinnosti vyplývajúce z medzinárodných zmlúv, ktorými je Slovenská republika viazaná. Vláda SR vytvára podmienky pre budovanie potrebnej infraštruktúry a zabezpečuje výkon nezávislej dozornej činnosti, prostredníctvom Úradu jadrového dozoru SR (ďalej len „ÚJD SR“), Ministerstva zdravotníctva SR, Úradu verejného zdravotníctva (ďalej len „ÚVZ SR“), Ministerstva vnútra SR (oblasť civilnej ochrany, oblasť ochrany pred požiarmi a čiastočne oblasť fyzickej ochrany; ďalej len „MV SR“), Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR (ďalej len „MPSVR SR“) a Národný inšpektorát práce (ďalej len „NIP“), ako aj ďalšími organizáciami.

Na dosiahnutie základného bezpečnostného cieľa je potrebný spoločný postup prevádzkovateľov, dozorných orgánov a ďalších zainteresovaných inštitúcií a uplatnenie nasledujúcich desiatich zásad bezpečnosti, ktoré sa zakladajú na medzinárodných bezpečnostných zásadách IAEA (SF-1), na GSR Part 1. a na GSR Part 2.

## Zásada 1: Zodpovednosť za bezpečnosť

**Hlavnú zodpovednosť za bezpečnosť musí niesť osoba alebo organizácia zodpovedná za zariadenia a činnosti, ktoré predstavujú radiačné riziko.**

Hlavnú zodpovednosť za bezpečnosť má osoba alebo organizácia zodpovedná za akékoľvek zariadenie alebo činnosť, ktoré predstavujú radiačné riziko, alebo za realizáciu programu opatrení na zníženie ožiarenia[[2]](#footnote-2).

Povolenie na prevádzku zariadenia alebo vykonávanie činnosti možno udeliť prevádzkovej organizácii alebo jednotlivcovi, známemu ako držiteľ povolenia[[3]](#footnote-3).

Držiteľ povolenia nesie hlavnú zodpovednosť za bezpečnosť počas celej životnosti zariadení a činností a túto zodpovednosť nemožno delegovať.

Ostatné zainteresované skupiny, ako sú projektanti, výrobcovia a konštruktéri, zamestnávatelia, dodávatelia, odosielatelia a dopravcovia, majú tiež právnu, odbornú alebo funkčnú zodpovednosť v súvislosti s bezpečnosťou.

Držiteľ povolenia je zodpovedný za:

* vytváranie a udržiavanie potrebných kompetencií;
* poskytovanie primeraného odborného vzdelávania a informácií;
* zavedenie postupov a opatrení na zachovanie bezpečnosti za každých podmienok;
* overovanie vhodného dizajnu a primeranej kvality zariadení a činností a súvisiaceho vybavenia;
* zabezpečenie kontroly všetkého rádioaktívneho materiálu, ktorý sa používa, vyrába, skladuje alebo prepravuje;
* zabezpečenie kontroly všetkého vznikajúceho rádioaktívneho odpadu.

Tieto povinnosti sa majú plniť v súlade s platnými bezpečnostnými cieľmi a požiadavkami stanovenými alebo schválenými dozorným orgánom a ich plnenie sa má zabezpečiť prostredníctvom zavedenia manažérskeho systému riadenia.

Keďže nakladanie s rádioaktívnym odpadom môže trvať mnoho ľudských generácií, je potrebné zohľadniť plnenie povinností držiteľa povolenia (a dozorného orgánu) v súvislosti so súčasnou a pravdepodobnou budúcou prevádzkou. Rezerva sa má zabezpečiť aj pre kontinuitu povinností a plnenie požiadaviek na financovanie v dlhodobom horizonte.

## Zásada 2: Úloha vládnych inštitúcií

**Vytvoriť a udržiavať účinný právny a vládny rámec pre bezpečnosť, vrátane nezávislého dozorného orgánu.**

Správne stanovený právny a vládny rámec zabezpečuje reguláciu zariadení a činností, ktoré predstavujú radiačné riziko a jasné rozdelenie zodpovednosti. Vláda je zodpovedná za prijatie takých všeobecne záväzných právnych predpisov v rámci svojho vnútroštátneho právneho systému, ktoré môžu byť potrebné na účinné plnenie všetkých jej vnútroštátnych povinností a medzinárodných záväzkov a za zriadenie nezávislého dozorného orgánu.

Štátne orgány zabezpečia, aby boli prijaté opatrenia na prípravu programov opatrení na zníženie radiačných rizík, vrátane opatrení v havarijných situáciách, na monitorovanie uvoľňovania rádioaktívnych látok do životného prostredia a na ukladanie rádioaktívneho odpadu. Štátne orgány zabezpečia kontrolu nad zdrojmi žiarenia, za ktoré nie je zodpovedná žiadna iná organizácia, ako sú niektoré prírodné zdroje, "opustené žiariče"[[4]](#footnote-4) a rádioaktívne zvyšky z niektorých zariadení a činností v minulosti.

Pre účinný a efektívny dozorný rámec je nevyhnutné dozornému orgánu zabezpečiť:

* primerané zákonné právomoci, technickú a riadiacu spôsobilosť, ľudské a finančné zdroje na plnenie svojich povinností;
* nezávislosť od držiteľa povolenia a od akéhokoľvek iného orgánu, aby bol oslobodený od akéhokoľvek neprimeraného tlaku zo strany zainteresovaných strán;
* vhodné prostriedky na informovanie zainteresovaných strán v okolí zariadení, verejnosti a iných zainteresovaných strán a informačných médií o aspektoch bezpečnosti (vrátane zdravotných a environmentálnych aspektov) a o regulačných postupoch;
* komunikáciu s účastníkmi v okolí, verejnosťou a inými zainteresovanými stranami, ak je to vhodné, v rámci otvoreného a inkluzívneho procesu.

Vlády a dozorné orgány majú preto dôležitú zodpovednosť pri stanovovaní noriem a vytváraní regulačného rámca pre ochranu ľudí a životného prostredia pred radiačnými rizikami. Avšak hlavnú zodpovednosť za bezpečnosť nesie držiteľ povolenia.

V prípade, že držiteľ povolenia je zložkou štátnej správy, mala by byť táto zložka jasne označená ako odlišná a skutočne nezávislá od zložiek štátnej správy, ktoré sú zodpovedné za regulačné funkcie.

## Zásada 3: Riadenie a manažment bezpečnosti

**V organizáciách, ktoré sa zaoberajú zariadeniami a činnosťami, pri ktorých vznikajú radiačné riziká, musí byť zavedený a udržiavaný účinný manažment bezpečnosti.**

Bezpečnosť dosiahnuť a udržiavať prostredníctvom účinného manažérskeho systému na všetkých úrovniach organizácie. Tento systém má integrovať všetky prvky riadenia tak, aby sa požiadavky na bezpečnosť zaviedli a uplatňovali v súlade s ostatnými požiadavkami, vrátane požiadaviek na ľudskú výkonnosť, kvalitu a technickú bezpečnosť a aby bezpečnosť nebola ohrozená inými požiadavkami alebo nárokmi. Manažérsky systém riadenia má tiež zabezpečiť podporu kultúry bezpečnosti, pravidelné hodnotenie výkonnosti v oblasti bezpečnosti a uplatňovanie poznatkov získaných zo skúseností.

Kultúra bezpečnosti, ktorá riadi postoje a správanie vo vzťahu k bezpečnosti všetkých dotknutých organizácií a jednotlivcov, má byť začlenená do systému manažérstva. Kultúra bezpečnosti zahŕňa:

* individuálny a kolektívny záväzok k bezpečnosti zo strany vedenia, manažmentu a zamestnancov na všetkých úrovniach;
* zodpovednosť organizácií a jednotlivcov za bezpečnosť na všetkých úrovniach;
* opatrenia na podporu pochybovačného postoja a učenia sa a na odrádzanie od sebauspokojenia v súvislosti s bezpečnosťou.

Dôležitým faktorom systému manažérstva je uznanie celého spektra interakcií jednotlivcov na všetkých úrovniach s technológiou a organizáciami. Aby sa predišlo zlyhaniam ľudí a organizácie, je potrebné zohľadniť ľudský faktor a podporovať dobrú výkonnosť a správne postupy.

Bezpečnosť sa má posudzovať pre všetky zariadenia a činnosti v súlade s odstupňovaným prístupom. Hodnotenie bezpečnosti zahŕňa systematickú analýzu bežnej prevádzky a jej účinkov, a spôsobov, akými by mohlo dôjsť k poruchám, a následkov takýchto porúch. Posúdenie bezpečnosti zahŕňa bezpečnostné opatrenia potrebné na kontrolu ohrozenia a posudzujú sa aj konštrukčné a technické bezpečnostné prvky, aby sa preukázalo, že plnia bezpečnostné funkcie, ktoré sa od nich vyžadujú. Ak sa na zachovanie bezpečnosti vyžadujú kontrolné opatrenia alebo činnosti operátora, vykoná sa počiatočné posúdenie bezpečnosti, aby sa preukázalo, že prijaté opatrenia sú odolné a že sa na ne možno spoľahnúť. Zariadenie môže byť postavené a uvedené do prevádzky alebo činnosť sa môže začať len keď sa dozornému orgánu uspokojivo preukáže, že navrhované bezpečnostné opatrenia sú primerané.

Proces posudzovania bezpečnosti zariadení a činností sa opakuje v celku alebo čiastočne podľa potreby, neskôr počas vykonávania činností s cieľom zohľadniť zmenené okolnosti (napríklad uplatňovanie nových noriem alebo vedecký a technologický vývoj), spätnú väzbu z prevádzkových skúseností, modifikácií a účinkov starnutia. V prípade činností, ktoré trvajú dlhšie obdobie, sa hodnotenia prehodnocujú a podľa potreby opakujú. Pokračovanie takýchto činností je podmienené tým, že tieto opätovné hodnotenia preukážu k spokojnosti dozorného orgánu, že bezpečnostné opatrenia zostávajú primerané.

Napriek všetkým prijatým opatreniam môže dôjsť k haváriám. Prekurzory havárií je potrebné identifikovať a analyzovať a prijať opatrenia, aby sa zabránilo opakovaniu havárií. Spätná väzba z prevádzkových skúseností zo zariadení a činností – a prípadne aj z iných oblastí – je kľúčovým prostriedkom na zvyšovanie bezpečnosti. Je potrebné zaviesť procesy pre spätnú väzbu a analýzy prevádzkových skúseností, vrátane iniciačných udalostí, prekurzorov havárií, skoro udalostí, havárií a nepovolených činností, aby bolo možné poučiť sa z nich, zdieľať ich a konať na ich základe.

## Zásada 4: Opodstatnenosť zariadení a činností

**Zariadenia a činnosti, ktoré predstavujú radiačné riziko majú prinášať celkový úžitok.**

Aby sa zariadenia a činnosti považovali za opodstatnené, prínosy, ktoré prinášajú majú prevýšiť radiačné riziká, ktoré z nich vyplývajú. Na účely posúdenia prínosov a rizík je potrebné zohľadniť všetky významné dôsledky prevádzky zariadení a vykonávania činností.

V mnohých prípadoch sa rozhodnutia týkajúce sa prínosov a rizík prijímajú na najvyšších úrovniach vlády, ako napríklad rozhodnutie štátu o začatí programu jadrovej energie. V iných prípadoch môže dozorný orgán určiť, či sú navrhované zariadenia a činnosti opodstatnené.

Medicínske ožarovanie pacientov – či už na účely diagnostiky alebo liečby – je osobitným prípadom, pretože z neho má úžitok predovšetkým pacient. Preto sa odôvodnenie takéhoto ožiarenia posudzuje najprv so zreteľom na konkrétny postup, ktorý sa má použiť a potom podľa jednotlivých pacientov. Opodstatnenie sa zakladá na klinickom posúdení, či by bol diagnostický alebo terapeutický postup prospešný. Takýto klinický úsudok je hlavne záležitosťou lekárov s potrebnými znalosťami v oblasti radiačnej ochrany.

## Zásada 5: Optimalizácia ochrany

**Ochrana musí byť optimalizovaná tak, aby poskytovala najvyššiu úroveň bezpečnosti, ktorú možno primerane dosiahnuť.**

Bezpečnostné opatrenia, ktoré sa uplatňujú na zariadenia a činnosti, pri ktorých vznikajú radiačné riziká, sa považujú za optimalizované, ak poskytujú najvyššiu úroveň bezpečnosti, ktorú možno primerane dosiahnuť počas celej životnosti zariadenia alebo činnosti bez toho, aby sa neprimerane obmedzilo ich využívanie.

S cieľom určiť, či sú radiačné riziká čo najnižšie, ako je možné primerane dosiahnuť, sa všetky takéto riziká, či už vyplývajúce z bežnej prevádzky alebo z abnormálnych alebo z havarijných podmienok vopred posudzujú (s použitím odstupňovaného prístupu) a pravidelne prehodnocujú počas celej životnosti zariadení a činností.

Ak existujú vzájomné závislosti medzi súvisiacimi činnosťami alebo medzi ich súvisiacimi rizikami (napr. pre rôzne etapy životnosti zariadení a činnosti, pre riziká pre rôzne skupiny alebo pre rôzne kroky v procese nakladania s rádioaktívnym odpadom), majú sa zohľadniť aj tieto skutočnosti. Zohľadniť treba aj neistoty v poznatkoch.

Optimalizácia ochrany si vyžaduje posúdenie relatívneho významu rôznych faktorov vrátane:

* počtu osôb (pracovníkov a verejnosti), ktoré môžu byť vystavené ožiareniu;
* pravdepodobnosti ich vystavenia ožiareniu;
* veľkosti a rozloženia prijatých dávok ožiarenia;
* radiačných rizík vyplývajúcich z predvídateľných udalostí;
* hospodárskych, sociálnych a environmentálnych faktorov;

Optimalizácia ochrany znamená aj používanie osvedčených postupov a zdravého rozumu, aby sa v každodenných činnostiach predišlo radiačným rizikám, pokiaľ je to prakticky možné.

Zdroje, ktoré držiteľ povolenia vyčleňuje na bezpečnosť a rozsah a prísnosť predpisov a ich uplatňovanie majú byť primerané veľkosti radiačných rizík a možnosti ich kontroly. Regulačná kontrola nie je potrebná, ak to nie je odôvodnené veľkosťou radiačných rizík.

## Zásada 6: Obmedzenie rizík pre jednotlivcov

**Opatrenia na kontrolu radiačných rizík musia zabezpečiť, aby žiaden jednotlivec nebol vystavený neprijateľnému riziku ujmy.**

Opodstatnenie a optimalizácia ochrany samy o sebe nezaručujú, že žiaden jednotlivec nebude vystavený neprijateľnému riziku ujmy. V dôsledku toho, sú dávky a radiačné riziká kontrolované v rámci stanovených limitov.

Naopak, keďže limity dávok a limity rizík predstavujú zákonnú hornú hranicu prijateľnosti, samy o sebe nepostačujú na zabezpečenie najlepšej dosiahnuteľnej ochrany za daných okolností, a preto majú byť doplnené optimalizáciou ochrany. Preto sú optimalizácia ochrany a obmedzenie dávok a rizík pre jednotlivcov potrebné na dosiahnutie požadovanej úrovne bezpečnosti.

## Zásada 7: Ochrana súčasnej a budúcich generácií

**Ľudia a životné prostredie, súčasné aj budúce, musia byť chránené pred radiačnými rizikami.**

Radiačné riziká môžu presahovať hranice štátov a môžu pretrvávať dlhšiu dobu. Možné následky terajších a budúcich činností je potrebné zohľadniť pri posudzovaní primeranosti opatrení na kontrolu radiačných rizík, a to najmä:

* bezpečnostné normy sa vzťahujú nielen na miestne obyvateľstvo, ale aj na obyvateľstvo vzdialené od zariadení a činností;
* v prípade, že by účinky mohli presahovať celé generácie, majú byť nasledujúce generácie primerane chránené bez toho, aby bolo potrebné, aby prijali významné ochranné opatrenia.

Zatiaľ čo účinky ožiarenia na ľudské zdravie sú pomerne dobre známe, hoci i s neistotami[[5]](#footnote-5), účinky ožiarenia na životné prostredie boli menej dôkladne preskúmané.

Súčasný systém radiačnej ochrany vo všeobecnosti poskytuje primeranú ochranu ekosystémov v ľudskom prostredí pred škodlivými účinkami ožiarenia. Všeobecným zámerom opatrení prijatých na účely ochrany životného prostredia bola ochrana ekosystémov pred ožiarením, ktoré by malo nepriaznivé dôsledky pre populácie druhov (na rozdiel od jednotlivých organizmov).

S rádioaktívnym odpadom sa má nakladať tak, aby sa zabránilo nadmernému zaťaženiu budúcich generácií, t. j. generácie, ktoré tvoria odpad, majú hľadať a uplatňovať bezpečné, uskutočniteľné a ekologicky prijateľné riešenia na dlhodobé nakladanie s odpadom.

Tvorba rádioaktívneho odpadu sa má udržať na minimálnej možnej úrovni prostredníctvom vhodných projektových opatrení a postupov, ako je recyklácia a opätovné použitie materiálu.

## Zásada 8: Predchádzanie haváriám

**Je potrebné vynaložiť všetko prakticky uskutočniteľné úsilie na prevenciu a zmiernenie jadrových alebo radiačných havárií.**

Najškodlivejšie následky spôsobené zariadeniami a činnosťami vznikli v dôsledku straty kontroly nad aktívnou zónou jadrového reaktora, reťazovou jadrovou reakciou, rádioaktívnym žiaričom alebo iným zdrojom žiarenia. Preto, aby sa zabezpečilo, že pravdepodobnosť havárie so škodlivými následkami je mimoriadne nízka, je potrebné prijať opatrenia:

* zabrániť výskytu porúch alebo neobvyklých podmienok (vrátane narušenia fyzickej bezpečnosti), ktoré by mohli viesť k takejto strate kontroly;
* zabrániť eskalácii akýchkoľvek takýchto porúch alebo neobvyklých podmienok, ktoré sa vyskytnú;
* zabrániť strate rádioaktívneho žiariča alebo strate kontroly nad rádioaktívnym žiaričom alebo iným zdrojom žiarenia.

Hlavným prostriedkom prevencie a zmierňovania následkov havárií je "ochrana do hĺbky". Ochrana do hĺbky sa realizuje predovšetkým prostredníctvom kombinácie niekoľkých po sebe nasledujúcich a nezávislých úrovní ochrany, ktoré by mohli zlyhať, skôr ako by sa prejavili škodlivé účinky na ľudí alebo životné prostredie.

Ak by jedna úroveň ochrany alebo bariéra zlyhala, nasledujúca úroveň alebo bariéra by bola k dispozícii. Správne realizovaná ochrana do hĺbky zabezpečuje, že žiadne technické, ľudské alebo organizačné zlyhanie nemôže viesť k škodlivým účinkom a že kombinácie zlyhaní, ktoré by mohli viesť k významným škodlivým účinkom, sú veľmi málo pravdepodobné. Nezávislá účinnosť rôznych úrovní ochrany je nevyhnutným prvkom ochrany do hĺbky.

Ochrana do hĺbky je zabezpečená vhodnou kombináciou:

* účinného systému riadenia s pevným záväzkom vedenia k bezpečnosti a vysokou kultúrou bezpečnosti;
* vhodným výberom lokality a spojením dobrého dizajnu a technických prvkov, ktoré poskytujú bezpečnostné rezervy, variabilitu a redundanciu, najmä použitím:
* dizajnu, technológie a materiálov vysokej kvality a spoľahlivosti;
* riadiacich, obmedzovacích a ochranných systémov a prvkov dohľadu;
* vhodnej kombinácie prvkov vlastnej a technickej bezpečnosti;
* komplexných prevádzkových postupov a praktík, ako aj riadiacich postupov pri haváriách.

Postupy riadenia havárií majú byť vypracované vopred, aby poskytovali prostriedky na opätovné získanie kontroly nad aktívnou zónou jadrového reaktora, jadrovou reťazovou reakciou alebo iným zdrojom žiarenia v prípade straty kontroly a na zmiernenie akýchkoľvek škodlivých následkov.

## Zásada 9: Havarijná pripravenosť a odozva

**Prijať opatrenia pre havarijnú pripravenosť a odozvu pre prípad jadrových alebo radiačných nehôd.**

Hlavné ciele pripravenosti a odozvy na jadrovú alebo radiačnú mimoriadnu udalosť sú:

* zabezpečiť, aby boli zavedené opatrenia na účinnú odozvu na mieste udalosti a podľa potreby na miestnej, regionálnej, národnej a na medzinárodnej úrovni na jadrovú alebo radiačnú mimoriadnu udalosť;
* zabezpečiť, aby boli v prípade primerane predvídateľných udalostí radiačné riziká malé;
* v prípade akýchkoľvek nehôd, ktoré sa vyskytnú, prijať praktické opatrenia na zmiernenie akýchkoľvek následkov na život a zdravie ľudí a životné prostredie.

Držiteľ povolenia, zamestnávateľ, dozorný orgán a príslušné orgány štátnej správy vopred stanovia opatrenia na pripravenosť a odozvu na jadrovú alebo radiačnú mimoriadnu udalosť v mieste jej vzniku, na miestnej, regionálnej a národnej úrovni a ak sa tak štáty dohodnú, aj na medzinárodnej úrovni.

Rozsah a miera opatrení pre havarijnú pripravenosť a odozvu by mali odrážať:

* pravdepodobnosť a možné následky jadrovej alebo radiačnej mimoriadnej udalosti;
* charakteristiku radiačných rizík;
* charakter a umiestnenie zariadení a činností.

Medzi takéto opatrenia patria:

* kritériá stanovené vopred, ktoré sa použijú pri určovaní toho, kedy sa majú prijať rôzne ochranné opatrenia;
* schopnosť prijať opatrenia na ochranu a informovanie personálu na mieste a v prípade potreby aj verejnosti počas mimoriadnej udalosti.

Pri vypracúvaní opatrení na havarijnú odozvu je potrebné zohľadniť všetky rozumne predvídateľné udalosti. Havarijné plány sa majú pravidelne precvičovať, aby sa zabezpečila pripravenosť organizácií, ktoré majú zodpovednosť za havarijnú odozvu.

Ak je v prípade mimoriadnej udalosti potrebné okamžite prijať naliehavé ochranné opatrenia, môže byť prijateľné, aby pracovníci pracujúci počas mimoriadnej udalosti dostali na základe informovaného súhlasu dávky, ktoré presahujú bežne uplatňované limity dávok pri práci – ale len do vopred stanovenej úrovne.

## Zásada 10: Ochranné opatrenia na zníženie existujúcich alebo neregulovaných radiačných rizík

**Ochranné opatrenia na zníženie existujúcich alebo neregulovaných radiačných rizík musia byť odôvodnené a optimalizované.**

Radiačné riziká môžu vzniknúť aj v iných situáciách ako v zariadeniach a pri činnostiach, ktoré podliehajú kontrole dozorného orgánu. V takýchto situáciách, ak sú radiačné riziká relatívne vysoké, je potrebné zvážiť, či možno prijať primerané ochranné opatrenia na zníženie ožiarenia a na nápravu nepriaznivých podmienok.

* *Prvý typ* situácie sa týka žiarenia v podstate prírodného pôvodu.

Medzi takéto situácie patrí napríklad ožiarenie radónom v obydliach a na pracoviskách, kedy možno v prípade potreby prijať nápravné opatrenia. V mnohých situáciách sa však dá prakticky urobiť len málo na zníženie ožiarenia z prírodných zdrojov žiarenia.

* *Druhý typ* situácie sa týka ožiarenia, ktoré vzniká v dôsledku ľudských činností vykonávaných v minulosti, ktoré nikdy nepodliehali kontrole dozorného orgánu, alebo ktoré podliehali skoršiemu, menej prísnemu režimu kontroly. Príkladom sú situácie, v ktorých zostávajú rádioaktívne zvyšky z bývalých banských činností.
* *Tretí typ* situácie sa týka ochranných opatrení, ako sú sanačné opatrenia, prijaté po nekontrolovanom úniku rádionuklidov do životného prostredia.

Vo všetkých týchto prípadoch majú všetky posudzované ochranné opatrenia určité predvídateľné ekonomické, sociálne a prípadne environmentálne náklady a môžu byť spojené s určitými radiačnými rizikami (napr. pre pracovníkov vykonávajúcich takéto opatrenia). Ochranné opatrenia sa považujú za opodstatnené len vtedy, ak prinášajú dostatočný prínos, ktorý preváži radiačné riziká a iné ujmy spojené s ich prijatím.

Okrem toho majú byť ochranné opatrenia optimalizované tak, aby priniesli čo najväčší prínos, ktorý je primerane dosiahnuteľný vo vzťahu k nákladom.

Hodnotenie uplatnenia týchto zásad je úlohou najmä:

* Národnej rady Slovenskej republiky a vlády Slovenskej republiky;
* vládnych inštitúcií vykonávajúcich dozor v rámci svojich hodnotiacich a kontrolných činností a
* všetkých organizácií využívajúcich jadrovú energiu, v rámci svojich vnútorných systémov riadenia a hodnotenia bezpečnosti.

Pri implementácii základných bezpečnostných cieľov a zásad je potrebné zohľadniť aj ďalšie nástroje pri ich realizácii.

# B. Medzinárodné zmluvy a spolupráca

Medzinárodná spolupráca pri bezpečnom využívaní jadrovej energie je založená na multilaterálnych a bilaterálnych dohodách a spolupráci v rámci medzinárodných organizácií. Pri všetkých týchto činnostiach ide predovšetkým o otvorený tok informácií vo forme výmeny poznatkov a skúseností (administratívnych, prevádzkových, vedeckých, technologických), ako aj povinnosť informovať, pomáhať a starať sa o bezpečné využívanie jadrovej energie.

Bezpečné využívanie jadrovej energie je podľa všeobecne stanovených zásad a jasných ustanovení Dohovoru[[6]](#footnote-6) vo výlučnej národnej kompetencii jednotlivých krajín.

**B.1. Medzinárodné zmluvy**

Po vstupe do Európskej únie plní Slovenská republika záväzky a úlohy, ktoré jej vyplývajú z členstva v EÚ.

Základným dokumentom je Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (Zmluva Euratom), ktorou je vymedzená komunitárna politika v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie. Uznesením vlády SR č. 442/2006 vznikla na ÚJD SR „Medzirezortná koordinačná skupina na koordináciu úloh vyplývajúcich z článkov Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (MRKS Euratom)“, ktorá zabezpečuje koordináciu, vzájomnú informovanosť, ako aj prerokovanie aktuálnych otázok týkajúcich sa jadrovej problematiky v pôsobnosti Zmluvy Euratom a podľa potreby odporúča prijatie ďalších opatrení.

Dohovor o jadrovej bezpečnosti sa vzťahuje na bezpečnosť jadrových zariadení, s cieľom dosiahnuť a udržať vysokú úroveň jadrovej bezpečnosti na celom svete prostredníctvom rozšírenia národných opatrení. Základnou charakteristikou Dohovoru je kontrolný mechanizmus plnenia dohovoru zakladajúci sa na tzv. posudzovacích zasadnutiach, na ktorých sa posudzujú národné správy zmluvných strán. Tieto posudzovacie zasadnutia sa uskutočňujú spravidla v trojročných intervaloch.

Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnymi odpadmi má za cieľ dosiahnuť a udržiavať na celom svete vysokú úroveň bezpečnosti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a s rádioaktívnymi odpadmi zlepšením národných opatrení a medzinárodnej spolupráce vrátane technickej spolupráce v oblasti bezpečnosti. Základnou charakteristikou Spoločného dohovoru je kontrolný mechanizmus plnenia dohovoru zakladajúci sa na tzv. posudzovacích zasadnutiach, na ktorých sa posudzujú národné správy zmluvných strán. Tieto posudzovacie zasadnutia sa uskutočňujú spravidla v trojročných intervaloch.

**B.2. Medzinárodná spolupráca**

Slovenské inštitúcie a organizácie sa aktívne zúčastňujú a prispievajú do činnosti rôznych medzinárodných organizácií (napr. „WENRA“, „ENSREG“), ktoré svoju činnosť zameriavajú na bezpečné využívanie jadrovej energie.

**MAAE –** Slovenská republika je členom MAAE od roku 1993. Spolupráca s MAAE je jednou z priorít v oblasti mierového využívania jadrovej energie. Významnou aktivitou MAAE je aj realizácia Programu technickej spolupráce. ÚJD SR je koordinátorom tejto spolupráce a zabezpečuje účasť odborníkov SR na odborných rokovaniach, seminároch, workshopoch, tréningových kurzoch a technických stretnutiach, koordinuje vypracovávanie odborných stanovísk a posudkov, odbornú pomoc expertov a dodávky zariadení. Na žiadosť vlády Slovenskej republiky, spĺňajúc tak povinnosti plynúce z národnej aj európskej legislatívy, hostila SR v roku 2022 misiu IRRS. Misia IRRS potvrdila, že Slovenská republika má rozvinutý dozorný rámec v posudzovanej oblasti a je odhodlaná ho udržiavať a ďalej zlepšovať. Ciele a prioritné oblasti smerovania technickej spolupráce medzi MAAE a Slovenskou republikou na obdobie 2022 – 2027 sú určené v dokumente [Country Programme Framework](https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/10/CPF-SLOVAKIA-2022-2027.pdf).

**OECD/NEA –** Členstvo Slovenskej republiky v OECD/NEA od roku 2002 prispieva k posilneniu medzinárodného postavenia Slovenskej republiky v prostredí bezpečného využívania jadrovej energie. Od vstupu Slovenskej republiky do OECD/NEA sa určení zástupcovia Slovenskej republiky aktívne zapájajú do práce OECD/NEA v Riadiacom výbore pre jadrovú energiu, vo všetkých jej stálych technických výboroch a vybraných pracovných a expertných skupinách.

**WENRA –** Poslaním združenia WENRA je spolupráca dozorov na zvyšovaní a harmonizovaní predpisov bezpečného využívania jadrovej energie.

**ENSREG** – skupina zložená z významných predstaviteľov národných jadrových dozorov, dozorov nad bezpečným nakladaním s rádioaktívnym odpadom a vyhoretým jadrovým palivom všetkých členských štátov Európskej únie a zástupcov Európskej komisie. Úlohou ENSREG-u je pomôcť vytvoriť podmienky na neustále zlepšovanie, ako aj dosiahnuť spoločné porozumenie v oblasti jadrovej bezpečnosti a nakladania s rádioaktívnym odpadom. ENSREG tiež poskytuje platformu na výmenu skúseností z dobrej praxe a technologického pokroku.

**HERCA –** členstvo SR v združení európskych dozorných orgánov v oblasti radiačnej ochrany je významné pre ďalší rozvoj odboru radiačnej ochrany, pre vzdelávanie odborníkov v tomto odbore a pre spoluprácu s inými orgánmi štátnej správy, ktoré sa venujú danej problematike z ich pozície a zodpovednosti. Odbor radiačnej ochrany tak môže v spolupráci aj s inými medzinárodnými inštitúciami prispieť k neustálemu zvyšovaniu úrovne radiačnej bezpečnosti, k nastavovaniu nových štandardov pre držiteľov povolenia v záujme ochrany obyvateľov na Slovensku a v regióne EÚ.[[7]](#footnote-7)

# C. Legislatívny a dozorný rámec pre bezpečnosť

 **C.1. Legislatívny rámec**

Právna štruktúra dozoru nad jadrovou bezpečnosťou je tvorená zákonmi, ktoré boli prijaté v období vstupu Slovenskej republiky do Európskej únie a krátko po vstupe. V tomto období došlo k rozsiahlej aproximácii právneho poriadku Slovenskej republiky k právu Európskeho spoločenstva a právu Európskej únie. Niektoré právne predpisy sú platné ešte z obdobia pred vstupom do EÚ (napr. stavebný zákon, hoci bola prijatá rozsiahla reforma stavebnej legislatívy najmä prostredníctvom zákona č. 200/2022 Z. z. a zákona č. 201/2022 Z. z., kompletná účinnosť bola predbežne posunutá až na 1. apríla 2025 zákonom č. 46/2024 Z. z.).[[8]](#footnote-8)

Zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a o organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov („kompetenčný zákon“) stanovuje rámcovo úlohy a zodpovednosti ústredných orgánov štátnej správy. Ustanovenie o ÚJD SR je uvedené v § 29 v súčasnosti platného kompetenčného zákona.

Využívanie jadrovej energie upravuje zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon). Nadobudol účinnosť dňa 1. 12. 2004 a zrušil pôvodný atómový zákon č. 130/1998 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie a o zmene a doplnení zákona č. 174/1968 Zb. o štátnom odbornom dozore nad bezpečnosťou práce v znení zákona NR SR č. 256/1994 Z. z., ako aj všetky jeho vykonávacie vyhlášky. Atómový zákon ustanovuje podmienky pre bezpečné využívanie jadrovej energie výlučne pre mierové účely v súlade s medzinárodnými zmluvami uzavretými Slovenskou republikou.

Občianskoprávnu zodpovednosť za škodu vzniknutú v príčinnej súvislosti s jadrovou udalosťou upravuje zákon č. 54/2015 Z. z. o občianskoprávnej zodpovednosti za jadrovú škodu a o jej finančnom krytí a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nadobudol účinnosť dňa 1. 1. 2016. Držiteľ povolenia zodpovedá za jadrovú škodu spôsobenú každou jednotlivou jadrovou udalosťou. ÚJD SR vydáva aj bezpečnostné návody.

Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, účinný od 1. septembra 2012 upravuje okrem iného aj podmienky podnikania v jadrovej energetike v Slovenskej republike, ako aj práva a povinnosti fyzických a právnických osôb, ktoré v tejto oblasti podnikajú a výkon štátneho dozoru a kontroly nad podnikaním v energetike.

Zákon č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov upravuje predmet, rozsah, podmienky a spôsob regulácie v sieťových odvetviach. Sieťovým odvetvím sa rozumie aj elektroenergetika (výroba elektriny).

Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, účinný od 1. 2. 2006 zrušil a nahradil pôvodný zákon NR SR č. 127/1994 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov. S cieľom zabezpečiť vysokú ochranu životného prostredia zákon upravuje postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie. Zákon taktiež definuje činnosti povinne podliehajúce medzinárodnému posudzovaniu z hľadiska vplyvov na životné prostredie, pričom z jadrovej oblasti sem patria:

* jadrové elektrárne a iné jadrové reaktory (s výnimkou výskumných zariadení na výrobu a konverziu štiepnych a obohatených materiálov, ktorých maximálny tepelný výkon nepresahuje 1 kW trvalého tepelného zaťaženia);
* zariadenia určené výhradne na výrobu alebo obohacovanie jadrového paliva,

 na prepracovanie vyhoretého jadrového paliva alebo jeho skladovanie, ako aj

 zariadenia určené na nakladanie s rádioaktívnym odpadom.

Príslušným orgánom na posudzovanie vplyvov na životné prostredie presahujúcich štátne hranice je MŽP SR.

S účinnosťou od 1. januára 2019 bol prijatý nový zákon č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde a o zmene a doplnení zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Národný jadrový fond („NJF“) je samostatnou právnickou osobou, ktorej správu vykonáva MH SR. NJF má svoje vlastné orgány (rada správcov, dozorná rada, riaditeľ, hlavný kontrolór). Zdroje NJF sú rozličné – príspevky a platby od držiteľov povolení, odvody vyberané prevádzkovateľmi prenosovej a distribučnej sústavy v cenách dodanej elektriny priamo od koncových odberateľov (slúžiace na úhradu tzv. „historického dlhu“), pokuty uložené ÚJD SR, úroky z vkladov, dotácie a príspevky z fondov EÚ, zo štátneho rozpočtu a iné.

Zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon o radiačnej ochrane“) upravuje výkon štátnej správy v oblasti radiačnej ochrany, podmienky vykonávania činnosti vedúcej k ožiareniu a činnosti v prostredí s prírodnými zdrojmi žiarenia, požiadavky na nakladanie s rádioaktívnymi látkami, inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a rádioaktívnymi odpadmi neznámeho pôvodu, ochranu pracovníkov a obyvateľov pred ožiarením radónom vo vnútornom ovzduší budov, vonkajším ožiarením zo stavebných materiálov a pretrvávajúcim ožiarením, ktoré je dôsledkom núdzovej situácie alebo dôsledkom ľudskej činnosti v minulosti, zaistenie bezpečnosti rádioaktívneho žiariča, pripravenosť na núdzové situácie ožiarenia, monitorovanie radiačnej situácie a radiačnú monitorovaciu sieť, obmedzovanie ožiarenia z pitnej vody, prírodnej minerálnej vody a pramenitej vody, povinnosti fyzických osôb a právnických osôb pri zabezpečovaní radiačnej ochrany, priestupky, správne delikty a sankcie na úseku radiačnej ochrany. Vykonávanie činností a poskytovanie služieb dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany vzhľadom na výšku možného radiačného rizika sa rozdeľujú na činnosti, ktoré sú vyňaté spod pôsobnosti zákona, činnosti podliehajúce oznamovacej povinnosti, činnosti a služby podliehajúce registrácii a činnosti a služby vykonávané na základe povolenia. Zákon definuje aj požiadavky na zabezpečenie fyzickej ochrany pri používaní rádioaktívnych žiaričov, ktoré majú zabrániť zneužitiu rádioaktívnych žiaričov na nelegálnu manipuláciu vrátane možnosti ich zneužitia na teroristické účely.

Zákon č. 125/2006 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení zákona č. 82/2005 Z. z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov upravuje inšpekciu práce, ktorej prostredníctvom sa presadzuje ochrana zamestnancov pri práci a výkon štátnej správy v oblasti inšpekcie práce, vymedzuje pôsobnosť orgánov štátnej správy v oblasti inšpekcie práce a ich pôsobnosť pri výkone dohľadu podľa osobitného predpisu (zákon č. 56/2018 Z. z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 259/2021 Z. z.), ustanovuje práva a povinnosti inšpektora práce a povinnosti fyzickej osoby a právnickej osoby.

Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov ustanovuje všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, na vylúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce. Neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je bezpečnosť technických zariadení.[[9]](#footnote-9)

Legislatívny a dozorný rámec taktiež uplatňuje princíp trvalého zvyšovania úrovne bezpečného využívania jadrovej energie vo všetkých oblastiach (energetika, zdravotníctvo, priemysel, veda, výskum).

V súlade s medzinárodnými požiadavkami a záväzkami Slovenskej republiky sú národné požiadavky bezpečného využívania jadrovej energie vytvárané tak, aby zabezpečili najvyššiu dosiahnuteľnú úroveň ochrany obyvateľstva, berúc do úvahy aj možné cezhraničné dopady na obyvateľstvo v susedných štátoch a v regióne.

**C.2. Dozorný rámec**

Dozor nad mierovým využívaním jadrovej energie vykonávajú ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy a organizácie v rámci svojej kompetencie stanovenej v príslušných zákonoch (napr. zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov). Kľúčové zodpovednosti v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie v SR ministerstiev a príslušných orgánov štátnej správy sú uvedené v tabuľke (viď str.16).

|  |  |
| --- | --- |
| **Ministerstvo/ústredný orgán štátnej správy** | **Vybrané kompetencie v oblasti využívania jadrovej energie** |
|
| **MZ SR –** Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky  | • okrem iných kompetencií koordinuje spoluprácu ústredných orgánov štátnej správy a medzinárodnú spoluprácu v oblasti radiačnej ochrany**,** • posudzuje plán zdravotníckych opatrení jadrového zariadenia, • určuje zásadné smery a priority v oblasti radiačnej ochrany pri zabezpečení a poskytovaní zdravotnej starostlivosti obyvateľstvu zasiahnutému radiačnou haváriou a predkladá ich na schválenie vláde Slovenskej republiky. |
| **MH SR –** Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky | • je ústredným orgánom štátnej správy pre energetiku vrátane hospodárenia s jadrovým palivom, uskladňovania rádioaktívnych odpadov a energetickú efektívnosť, vyhľadávanie a prieskum rádioaktívnych surovín a ich ťažbu, ako aj pre kontrolu vývozu, prepravy, sprostredkovania a tranzitu položiek s dvojakým použitím. |
| **MŽP SR –** Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky  | • je ústredným orgánom štátnej správy pre tvorbu a ochranu životného prostredia, ktorá v súvislosti s jadrovou bezpečnosťou je zameraná najmä na ochranu prírody a krajiny, vôd, ochrany ovzdušia, územného plánovania a stavebného poriadku, odpadového hospodárstva, posudzovania vplyvov na životné prostredie, geologického výskumu a prieskumu. |
| **MŠVVaM SR –** Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky | • je ústredným orgánom štátnej správy pre vzdelávanie, vedu a techniku. Okrem iného vypracúva a predkladá vláde SR na schválenie národný program rozvoja vedy a techniky, jeho zmeny a hodnotenia jeho plnenia, zabezpečuje financovanie výskumu a vývoja zo štátneho rozpočtu, poskytuje stimuly pre výskum a vývoj a hodnotenie spôsobilosti na vykonávanie výskumu a vývoja. |
| **MZVEZ SR –** Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky  | • je ústredným orgánom štátnej správy pre oblasť zahraničnej politiky a vzťahy Slovenskej republiky k ostatným štátom a medzinárodným organizáciám. Okrem iného spolupracuje v ďalších oblastiach s MH SR v oblasti inovácií a v oblasti vonkajšej energetickej bezpečnosti a usmerňovaní vzťahov. |
| **MPSVR SR –** Ministerstvo práce sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky | • je ústredným orgánom štátnej správy pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a inšpekciu práce. Štátnu správu v oblasti inšpekcie práce vykonávajú orgány štátnej správy, ktorými sú Národné inšpektoráty práce. |
| **MV SR –** Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky | • pre prípad havárie jadrového zariadenia sa podieľa na riadení a vykonávaní záchranných prác a evakuácie, organizuje a zabezpečuje činnosť varovného a vyrozumievacieho centra Slovenskej republiky • zabezpečuje nepretržitú 24 hodinovú službu na pracovisku na účely plnenia funkcie vyrozumievacieho a varovného centra Slovenskej republiky, celoštátneho riadiaceho a koordinačného centra pre poskytovanie a prijímanie medzinárodnej humanitárnej pomoci, národného kontaktného miesta pre príjem a odovzdávanie varovných správ, Policajný zbor SR plní podporné funkcie v oblasti fyzickej ochrany jadrových zariadení ak sily a prostriedky držiteľa povolenia bez jeho zavinenia nestačia na plnenie týchto úloh. Prostredníctvom HaZZ SR zabezpečuje dozor na ochranou pred požiarmi aj v jadrových zariadeniach.  |
| **MD SR –** Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky | • je ústredným orgánom štátnej správy pre cestnú, železničnú, lodnú a leteckú dopravu a príslušným orgánom verejného zdravotníctva v rezorte dopravy. Z hľadiska povoľovania prepráv rádioaktívneho materiálu, je MD SR jedným z orgánov, ktoré sa zúčastňuje na tomto procese, schvaľuje havarijný dopravný poriadok, ktorý obsahuje opatrenia počas nehody alebo havárie pri preprave rádioaktívnych materiálov. • je zároveň aj orgánom radiačnej ochrany pre prepravu rádioaktívnych materiálov. |
| **ÚJD SR –** Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky | • zabezpečuje výkon štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení vrátane nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým palivom a ďalšími fázami palivového cyklu, ako aj nad jadrovými materiálmi vrátane ich kontroly a evidencie, • zabezpečuje posudzovanie zámerov programu využitia jadrovej energie a kvality vybraných zariadení a prístrojov jadrovej techniky a záväzky Slovenskej republiky vyplývajúce z medzinárodných zmlúv týkajúce sa jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení a nakladania s jadrovými materiálmi, |
| **ÚVZ SR –** Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky | • vykonáva štátny dozor nad činnosťami vedúcimi k ožiareniu vrátane prevádzky a vyraďovania jadrových zariadení, nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi a uvoľňovania rádioaktívnych látok a rádioaktívne kontaminovaných predmetov spod administratívnej kontroly, v jadrových zariadeniach a na pracoviskách, na ktorých prevádzku vydal povolenie, určuje podmienky a autorizované limity. plní funkciu ústredia radiačnej monitorovacej siete a riadi jej činnosť. |

# D. Dostatok ľudských a finančných zdrojov

**D.1. Finančné zdroje**

Jednou zo zásad bezpečného využívania jadrovej energie (definovanou napr. v atómovom zákone) je záväzok vynakladať potrebné finančné a ľudské zdroje pre bezpečné využívanie jadrovej energie a na zabezpečenie trvalého zvyšovania vzdelania a kvalifikácie zamestnancov, ktoré by umožnili plniť program rozvoja výrobno-technickej základne.[[10]](#footnote-10) V oblasti nakladania s rádioaktívnym odpadom a vyhoretým jadrovým palivom je financovanie zabezpečené na základe princípu „polluter pays“ (znečisťovateľ platí), v súlade so zákonom č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde.

Systém financovania dozorných činností štátu je založený na financovaní štátnych dozorných orgánov prostredníctvom kapitol štátneho rozpočtu. Kapitolu tvorí rozpočet, medzi inými, každého ministerstva vrátane rozpočtov rozpočtových organizácií, ktoré sú zapojené na jeho rozpočet, vrátane finančných vzťahov k jeho príspevkovým organizáciám a finančných vzťahov k ďalším právnickým osobám a fyzickým osobám, ktorých financovanie je v jeho vecnej pôsobnosti ako aj kapitoly ostatných ústredných orgánov štátnej správy, ktoré nie sú zapojené na rozpočet príslušného ministerstva.

**D.2. Ľudské zdroje**

Základným predpokladom zabezpečenia vysokej úrovne bezpečného využívania jadrovej energie sú kvalifikovaní ľudia. Medzinárodné štandardy v tejto oblasti (hlavne štandardy MAAE) indikujú, že poskytovanie vhodných ľudských zdrojov by nemalo byť ponechané len na zákonoch trhu, ale každá krajina by mala zabezpečiť adekvátne a dlhodobo stabilné ľudské zázemie pre všetky úrovne národného hospodárstva, školstva a priemyslu.

Zákon č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave vyžaduje, aby všetky strany (ústredné orgány štátnej moci, zamestnávatelia a organizácie na národnej aj na regionálnej úrovni) zaviedli opatrenia na vzdelávanie a odbornú prípravu svojich zamestnancov v oblasti duálneho vzdelávania, pre udržanie a ďalší rozvoj odborných znalostí a kompetencií v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie.

Organizácie s podporou vládnych inštitúcií zabezpečia financovanie vzdelávania autorizovaných odborníkov v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie. Uznávanie odbornej spôsobilosti a kontinuálne odborné vzdelávanie je súčasťou legislatívy Slovenskej republiky pre oblasť bezpečného využívania jadrovej energie.

Problematika bezpečného využívania jadrovej energie je v štátnych vzdelávacích programoch stredných škôl súčasťou kurzu na ochranu života a zdravia. Legislatíva Slovenskej republiky vytvára predpoklady na užšie prepojenie odborného vzdelávania a prípravy s potrebami trhu práce, podporuje priamy vstup zamestnávateľov do procesu vyučovania.[[11]](#footnote-11)

Na FEI STU v Bratislave je doktorandský program zameraný na jadrovú energetiku, na fakulte MFI UK v Bratislave sa problematike jadrovej energie a jej bezpečného využívania venujú dva magisterské programy (environmentálna fyzika a jadrová a subjadrová fyzika).

Na Trnavskej univerzite, na fakulte ošetrovateľstva a sociálnej práce sa problematike radiačnej ochrany venuje študijný predmet radiačná ochrana, ktorý je súčasťou študijného programu verejné zdravotníctvo. Na lekárskych fakultách v Slovenskej republike je to študijný program lekárska fyzika a na SZU je to študijný program klinická fyzika. V súčasnosti žiadna akreditovaná inštitúcia nevykonáva špecializačné štúdium v odbore radiačná ochrana. Do času, kým nebude zabezpečené špecializačné štúdium v tomto odbore, sa bude môcť špecializačné štúdium vykonávať v príbuzných oblastiach podľa osobitného predpisu.

Štát môže ovplyvniť len tie oprávnené inštitúcie, ktoré sám zriadil a to presadzovaním a usmerňovaním ich programov a požiadaviek, ktoré si podmieňuje. V tomto smere vypomáhajú vysoké školy a Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR. Počet kompetentných odborníkov je pre budúci rozvoj bezpečného využívania jadrovej energie nedostatočný a úlohy chýbajúcich odborníkov častokrát plnia učitelia. V tomto smere by bolo vhodné podporiť projekty vzdelávania pre zamestnancov štátnej správy a samosprávy v oblasti jadrových technológií a v oblasti financovania dostupných finančných nástrojov a ich efektívneho využívania aj v energetike.[[12]](#footnote-12) Zavedením špeciálnych štipendií na vysokých školách by bolo možné motivovať študentov, aby ako absolventi nastúpili na plánované miesta do praxe. Na zachovanie dlhodobej kontinuity činnosti na podporu bezpečného využívania jadrovej energie na Slovensku je potrebné, aby Slovenská republika vytvorila a udržiavala stabilné organizačné, personálne a materiálne podmienky, ktoré podporia zvyšovanie úrovne bezpečnosti a zabezpečia atraktivitu povolaní v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie.

# E. Zabezpečenie rámca pre výskum, vývoj a inovácie

**E.1. Východiská pre definovanie zdrojov výskumu**

Základný výskum nemusí nevyhnutne súvisieť s priamymi problémami pri bezpečnom využívaní jadrovej energie. Na Slovensku doteraz absentovala systematická nadrezortná koordinácia aktivít v oblasti výskumu a vývoja a motivácie pre efektívne prepojenie výskumu vo verejnom a v súkromnom sektore boli nedostatočné.[[13]](#footnote-13)

Vzhľadom na nedostatok širšej systémovej podpory na národnej úrovni, nedošlo k primeranej priebežnej generačnej výmene odborného personálu v tejto oblasti. Je potrebné zabezpečiť dostatočnú domácu odbornú podporu a zaviesť vhodné systémové riešenia, ktoré zlepšia stav a fungovanie profesie pre tieto potreby.[[14]](#footnote-14)

**E.2. Aktivity v oblasti výskumu, vývoja a inovácií**

Bezpečné využívanie akejkoľvek technológie vrátane jadrovej možno zlepšiť len novými poznatkami, ktoré sú výsledkom vedy, výskumu a praxe. Podporou primárneho výskumu na národnej úrovni, je možné zabezpečiť omladenie odborného personálu v odbore.

Výskum, vývoj a inovácie je možné podporiť zvyšovaním celkových investícií do uvedených oblastí na úrovni štátu vrátane motivácie pre zvýšenie výdavkov súkromného sektora sprevádzané profesionalizáciou nadrezortnej koordinácie a zavádzaním štandardov pri hodnotení projektov financovaných z verejných zdrojov.[[15]](#footnote-15)

Potrebné sú inovatívne systémové riešenia, ktoré zabezpečia dlhodobé financovanie vedy a výskumu a udržia rozvoj jadrového výskumu v krajine.

Je tiež mimoriadne dôležité zabezpečiť plné spolufinancovanie spolupráce v medzinárodných výskumných a priemyselných projektoch. Slovenská republika má v pláne obnovy vyčlenených 630 mil. € na výskum a vývoj, ktoré sú rozdelené do niekoľkých oblastí: *„Prvou oblasťou je medzinárodná spolupráca, na ktorú ide 44 mil. €. Druhou oblasťou je podpora spolupráce firiem akademického sektora a organizácií výskumu a vývoja, kde ide 168 mil. €. Ďalších 139 mil. € je plánovaných na podporu vedy. Presne 74 mil. € je vyhradených pre minimálne 30 výskumných projektov v dekarbonizácii“.[[16]](#footnote-16)*

Európska komisia vypracovala a financuje program „Horizon Europe“ pre výskum a inovácie do roku 2027, s objemom 95,5 mld. €.[[17]](#footnote-17)

EURATOM je doplnkový výskumný program pre oblasť jadrového výskumu a odbornej prípravy a má prispieť bezpečným a efektívnym spôsobom k dekarbonizácii energetického systému.

Posilňuje tri dôležité priority Horizon 2020, excelentnú vedu, vedúce postavenie priemyslu a spoločenské zmeny (viď obrázok). Ťažiskom EURATOM-u sú dve oblasti, štiepenie jadier a radiačná ochrana, rozvoj magneticky kontrolovanej jadrovej fúzie ako zdroja energie.[[18]](#footnote-18)



*Zdroj: Horizon Europe . The EU Research and Innovation Programme 2021-2027 Time Machine Europe, 2021.*

Slovenská republika je zapojená do medzinárodných aktivít v oblasti výskumu, vývoja a inovácií formou dvojstranných zmlúv o vedecko-technickej spolupráci so štátmi EÚ aj mimo EÚ.

SR je členom IEA, prostredníctvom VŠ a SAV spolupracujeme v rámci 7. Rámcového programu EÚ a EURATOM-u. V rámci Strategického plánu pre energetické technológie „*SET*“, ktorý je strategickým dokumentom EK, sa Slovenská republika angažuje v projekte „*Allegro*“ spolu s Maďarskom, Českou republikou a Francúzskom.[[19]](#footnote-19)

Vedecký výskum na Ústave jadrového a fyzikálneho inžinierstva je orientovaný najmä na aplikácie v jadrovej energetike, diagnostiku a vývoj nových materiálov, počítačové modelovanie a simulácie, fyziku a techniku urýchľovačov. Veľká časť výskumných aktivít ústavu v oblasti jadrovej energetiky sa venuje spomínanému projektu *„Allegro“*, čo je rýchly plynom chladený reaktor. Okrem výskumu nových typov jadrových reaktorov sa venuje aj otázkam skladovania „vyhoretého“ paliva z našich jadrových elektrární.[[20]](#footnote-20)

Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a. s. („JAVYS, a. s.“) a Prírodovedecká fakulta UK, Katedra jadrovej chémie, spolupracujú vo vedecko-výskumnej oblasti a vo vzdelávacom procese, v príprave odborného personálu v oblasti vyraďovania jadrových zariadení a prípravy nových odborníkov v jadrovej energetike. Spoločne sa tak podieľajú na zabezpečení energetickej bezpečnosti Slovenska.[[21]](#footnote-21) Odborná spôsobilosť zamestnancov ÚJD SR a spoločnosti Slovenské elektrárne a. s. („SE, a. s.“) je zabezpečená na školiacom výcvikovom stredisku, prostredníctvom vzdelávacieho programu VÚJE a. s. v danej oblasti.

Prioritou výskumu a vývoja v energetike je zabezpečenie udržateľnej energetiky na Slovensku. Výskum v jadrovej energetike sa realizuje so zameraním na bezpečnosť a uloženie vyhoretého jadrového paliva, výskum reaktorov štvrtej generácie a už spomenutú problematiku jadrovej fúzie (účasť SR v globálnych projektoch ITER a DEMO a expertných skupinách ako je Fusion Expert Group „FEG“).[[22]](#footnote-22)

# F. Mechanizmy pre sociálny a ekonomický rozvoj

Bez zhoršenia sociálneho a ekonomického vývoja, prakticky neexistuje spôsob, ako zabrániť výraznému zvýšeniu globálnej spotreby energie a elektriny. Myšlienku trvalo udržateľného rozvoja ako sociálne prijateľného modelu rozvoja ľudských činností zlučiteľného so životným prostredím, prijalo viac než 150 vlád ako návod pre rozvoj. Odráža to rastúce celosvetové uvedomenie, že ochrana životného prostredia a ekonomický a sociálny rozvoj musia byť uvedené do súladu, aby sa dosiahol a uchoval prijateľný životný štýl pre všetkých ľudí vo svete vrátane budúcich generácií.[[23]](#footnote-23)

Energia je dôležitá pre ekonomický a sociálny rozvoj a zlepšenie kvality života. Svetová spotreba energie a elektriny od začiatku industrializácie trvalo rastie. Jadrová energia je základným prvkom v dodávkach elektriny vo svete, pričom prispieva podielom 18 % k svetovej výrobe elektriny.[[24]](#footnote-24)

Používanie elektriny je životne dôležité pre ďalší ekonomický rozvoj všetkých oblastí hospodárstva a všetkých regiónov sveta. Je nenahraditeľná vo viacerých aplikáciách ako je napr. lekárska starostlivosť, osvetlenie, verejná doprava, automatizácia a elektronické komunikácie a jednotlivé sektory kritickej infraštruktúry. Spotreba elektriny významne prispela k zvýšeniu blahobytu, ku ktorému došlo v rozvinutom svete.

Jadrová energia ako ekonomicky životaschopná a bezuhlíková alternatíva výroby energie môže hrať dôležitú úlohu pri zmierňovaní klimatických zmien a trvalo udržateľného rozvoja. Je žiadúce vytvoriť také podmienky, aby jadrová energia mohla využiť svoj celkový potenciál. Popri nemalej časti jej priaznivcov, existuje aj nezanedbateľná časť verejnosti, ktorá hľadí na jadrovú energetiku s obavami. Za správny prístup sa považuje trpezlivé vysvetľovanie a otvorená diskusia o všetkých potenciálnych rizikách spojených s mierovým využívaním rôznych foriem jadrovej energie a o spôsobe ich eliminácie. Pozitívne prijímanie jadrovej energetiky je založené na dôvere verejnosti, ktorá je krehká a buduje sa pomaly.[[25]](#footnote-25)

Zapájaním verejnosti do tvorby je možné zvýšiť odbornú úroveň verejnej politiky, zvýšiť povedomie a záujem verejnosti a tým vytvoriť podmienky pre spoločenskú diskusiu o témach, zároveň zvýšiť dôveru v inštitúcie verejnej správy.[[26]](#footnote-26)

V nasledujúcich rokoch je nevyhnutné, pokračovať v monitorovaní radiačnej situácie na území Slovenskej republiky. Cieľom je zabezpečiť systematické a trvalé meranie úrovne rádioaktívnej kontaminácie zložiek životného prostredia,  systematicky tvoriť podklady na hodnotenie a zmierňovanie ožiarenia obyvateľstva a vplyv zdrojov ionizujúceho žiarenia na rádioaktívnu kontamináciu zložiek životného prostredia a informovať verejnosť o nameraných hodnotách, ich variabilite a vplyve na zdravie obyvateľstva.[[27]](#footnote-27)

# G. Propagácia bezpečnosti obsahujúca kultúru bezpečnosti

**G.1. Riadenie a manažment bezpečnosti**

Pod riadením a manažmentom bezpečnosti sa chápe založenie, udržiavanie a neustále zlepšovanie systému riadenia integráciou vízie organizácie, jej cieľov, stratégie a plánov pre bezpečnosť a silnú kultúru bezpečnosti v organizácii. Všetky kroky organizácie by mali viesť k ochrane ľudí a životného prostredia pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia a k prevencii a zmierneniu účinkov jadrovej alebo radiačnej havárie.

Základné bezpečnostné požiadavky – *GSR Part 2* – sú nasledovné: (1) zodpovednosť za bezpečnosť, (2) vedenie pre bezpečnosť, (3) riadenie bezpečnosti, (4) kultúra bezpečnosti, (5) meranie, hodnotenie a zlepšovanie systému riadenia.

Efektívny systém riadenia má integrovať všetky prvky riadenia tak, aby boli stanovené požiadavky na bezpečnosť a aby sa uplatňovali, v súlade s inými požiadavkami vrátane požiadaviek na ľudí, na výkon, na ochranu, na kvalitu a aby nebola ohrozená bezpečnosť potrebou splniť iné požiadavky alebo nároky. Vrcholový manažment je zodpovedný za systém riadenia, aj keď sú jednotlivci poverení zodpovednosťou za koordináciu vývoja, aplikácie a údržby systému riadenia. Systém riadenia má byť dokumentovaný a táto dokumentácia má byť kontrolovaná a použiteľná, čitateľná a dostupná v prípade nutnosti.

Systém riadenia má tiež zabezpečiť podporu silnej bezpečnosti kultúry, pravidelné hodnotenie výkonnosti v oblasti bezpečnosti a uplatňovanie poučení zo skúseností. Systém riadenia má podporovať rozvoj proaktívneho a citlivého manažmentu, pri aplikovaní odstupňovaného prístupu.

**G.2. Kultúra bezpečnosti**

Patričná pozornosť pri bezpečnom využívaní jadrovej energie sa má venovať výchove odborníkov. Je potrebné zabezpečiť, aby ich kvalifikácia bola dosiahnutá na základe najnovších vedeckých poznatkov, berúc do úvahy prevádzkové skúsenosti a medzinárodné odporúčania a skúsenosti.

Prioritou je kontinuálne zlepšovanie kultúry bezpečnosti definovanej ako:

*„Súhrn charakteristík a postojov v organizáciách a u jednotlivcov, ktorý zabezpečuje, že otázkam ochrany a bezpečnosti sa ako prvoradá priorita venuje pozornosť zaručená ich významom.“*[[28]](#footnote-28)

Kultúra bezpečnosti má dve všeobecné zložky. Prvou je nevyhnutný rámec v rámci organizácie, za ktorú zodpovedá manažment organizácie na všetkých úrovniach riadenia. Druhou je prístup zamestnancov na všetkých úrovniach pri uplatňovaní rámca.

Pri všetkých typoch činností, pre organizácie a pre jednotlivcov na všetkých úrovniach, zahŕňa dôraz na bezpečnosť niekoľko prvkov:

* + individuálne povedomie o dôležitosti bezpečnosti;
	+ vedomosti a kompetencie získané školením a inštruktážou personálu a jeho sebavzdelávaním;
	+ záväzok vyžadujúci preukázanie vysokej priority bezpečnosti na úrovni vyššieho manažmentu a prijatie spoločného cieľa bezpečnosti jednotlivcami;
	+ motivácia prostredníctvom vedenia, stanovovania cieľov a systémov odmien a sankcií a prostredníctvom postojov jednotlivcov, ktoré si sami vytvorili;
	+ dohľad vrátane postupov auditu a preskúmania s pripravenosťou reagovať na spochybňujúce postoje jednotlivcov;
	+ zodpovednosť prostredníctvom formálneho pridelenia a opisu povinností a ich chápania jednotlivcami.[[29]](#footnote-29)

**G.3. Úloha vlády**

Opatrenia, ktoré vláda Slovenskej republiky prijíma (vrátane dozorných orgánov) v oblasti bezpečnosti vo všeobecnosti, majú veľký vplyv na všetky organizácie ovplyvňujúce bezpečné využívanie jadrovej energie.

Záväzok vlády Slovenskej republiky dokazujú tieto aspekty:

* legislatíva a vládne politiky pre využívanie jadrovej energie stanovujú široké bezpečnostné ciele, zriaďujú potrebné inštitúcie a zabezpečujú primeranú podporu pre jej bezpečný rozvoj;
* jasne definujú zodpovednosti takýchto inštitúcií, aby bol konflikt záujmov v dôležitých bezpečnostných záležitostiach minimalizovaný a zabezpečia, aby sa bezpečnostné záležitosti riešili podľa ich podstaty, bez zasahovania alebo neprimeraného tlaku zo strany orgánov, ktorých zodpovednosť za bezpečné využívanie jadrovej energie je menej priama;
* poskytuje silnú podporu dozorným orgánom vrátane primeraných právomocí, dostatočných finančných prostriedkov na všetky činnosti a záruky, že regulačné úlohy možno vykonávať bez neprimeraného zasahovania;
* podporuje a prispieva k medzinárodnej výmene informácií súvisiacich s bezpečnosťou.

**G.4. Nové technológie pre bezpečné využívanie jadrovej energie**

Globálny záujem o malé a stredné modulárne reaktory sa zvyšuje kvôli ich schopnosti uspokojiť potrebu flexibilnej výroby energie pre širší okruh používateľov a aplikácií a nahradiť starnúce elektrárne na fosílne palivá. Vykazujú tiež zvýšenú bezpečnosť prostredníctvom základných a pasívnych bezpečnostných prvkov, ponúkajú lepšiu dostupnosť počiatočných investičných nákladov a sú vhodné pre kogeneráciu a neelektrické aplikácie.

Okrem toho ponúkajú možnosti pre vzdialené regióny s menej rozvinutou infraštruktúrou a možnosť pre synergické, hybridné a energetické systémy, ktoré kombinujú jadrové a alternatívne zdroje energie vrátane obnoviteľných zdrojov.

Mnohé štáty sa zameriavajú na vývoj malých modulárnych reaktorov, ktoré sú definované ako pokročilé reaktory, ktoré vyrábajú elektrinu až do 300 MW(e) na modul. Tieto reaktory majú pokročilé konštrukčné vlastnosti, buď ako jednomodulové alebo viacmodulové elektrárne a sú navrhnuté tak, aby boli postavené v továrňach a odoslané do zariadení na inštaláciu podľa potreby. Na celom svete existuje viac ako 100 návrhov a konceptov malých modulárnych reaktorov (pozn. Small Modular Reactor, SMR). Väčšina z nich, je v rôznych vývojových štádiách a o niektorých sa tvrdí, že sú pripravené na využitie v blízkej budúcnosti. V súčasnosti existujú štyri jadrové elektrárne v pokročilom štádiu výstavby v Argentíne, Číne, Rusku, Francúzsku a niekoľko existujúcich a nových krajín v oblasti jadrovej energetiky vykonáva výskum a vývoj v tejto oblasti. V plánoch na rozvoj malých reaktorov napreduje aj Estónsko a záujem prejavili aj Česko, Rumunsko či Poľsko.[[30]](#footnote-30)

Stratégia energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky z roku 2008 nezakomponovala túto novú technológiu ale v Integrovanom národnom energetickom a klimatickom pláne na obdobie rokov 2021 – 2030 (verzia z roku 2023) už sú spomenuté aj malé modulárne reaktory. Slovenská republika sa aktívne zúčastňuje rôznych medzinárodných aktivít napr. na pôde MAAE, ktorých cieľom je vytvoriť rámec pre možné využívanie tejto technológie na Slovensku. Ako príklad možno uviesť spoločné aktivity JAVYS a Elektricité de France („EDF“) alebo iniciatívu SE a. s., spolu s partnermi, v medzinárodnej súťaži, v rámci projektu PHOENIX. V uvedenej súťaži získali grant na ﬁnancovanie štúdie uskutočniteľnosti malých modulárnych reaktorov okrem Slovenska, aj Česko a Poľsko. (pozn. PHOENIX je štúdia využiteľnosti SMR na Slovensku).[[31]](#footnote-31)

V posledných rokoch veľké metropolitné mestá vo svete čelia výzve zvyšujúceho sa znečistenia životného prostredia, ktoré je výsledkom stále rastúcej populácie a priemyselných aktivít. V dôsledku toho sa problémy týkajúce sa znečistenia životného prostredia, či už ide o vzduch, vodu alebo tuhé látky stávajú predmetom obáv. Uvedomenie si, že takéto znečisťujúce látky predstavujú záťaž pre ľudské zdravie si vyžiadalo potrebu vývoja nákladovo efektívnych a ekologických technológií na prekonanie tohto problému. Radiačná technológia s jedinečnou schopnosťou produkovať vysoko reaktívne druhy účinným spôsobom, má schopnosť zmierniť, ošetriť či upraviť niektoré z týchto problémov a tak zohrávať dôležitú úlohu pri ponúkaní trvalo udržateľných riešení. Počas niekoľkých posledných desaťročí sa vykonali rozsiahle práce na využití radiačnej technológie na sanáciu životného prostredia.

Ide o aplikáciu radiačnej technológie na súčasné odstraňovanie oxidu siričitého a oxidov dusíka zo spalín, čistenie pitnej vody a čistenie odpadových vôd a hygienizáciu čistiarenských kalov pre využitie v poľnohospodárstve. Rádioterapia je dôležitou súčasťou v liečbe onkologických ochorení. Celkové klinické výsledky rádioterapie sú optimalizované, keď rádioterapeutické služby koexistujú s účinnou prevenciou a programami včasnej detekcie a kvalitným chirurgickým zákrokom. Dôvody na to sú jednoduché. Moderná rádioterapia využíva vysoko presné kolimačné prístroje a ponúka aj možnosť modulácie toku žiarenia jednotlivého lúča. Rádioterapia využívajúca nabité častice, ako sú protóny alebo ióny uhlíka, je tiež sľubnou stratégiou.

Rádioterapia je jedným z troch pilierov liečby rakoviny, ktorá zahŕňa aj chirurgickú a systémovú liečbu. Je vysoko nákladovo efektívna, pričom obstaranie rádioterapeutického zariadenia zvyčajne predstavuje významnú vstupnú kapitálovú investíciu, zariadenie má dlhú životnosť, počas ktorej je možné liečiť veľké množstvo pacientov. Rádioterapia zohráva úlohu pri liečbe rakoviny samostatne alebo v kombinovaných schémach s oboma formami liečby uvedenými vyššie. Okrem toho je rádioterapia vysoko účinná pri zmierňovaní symptómov rakoviny, ako je bolesť, krvácanie a obštrukcia orgánov.

V blízkej budúcnosti možno očakávať rastúce využívanie inovatívnych riešení a technológií v jadrovom priemysle, od nových systémov a procesov po modernú výrobu komponentov a vývoj pokrokových konštrukcií reaktorov. Pokročilé technológie možno použiť aj na iné aplikácie ako na výrobu elektriny, ako je výroba tepla, vodíka alebo pitnej vody (odsoľovanie). Očakáva sa, že pre tieto nové technológie bude potrebné prispôsobiť regulačné rámce, vrátane procesov udeľovania licencií/povolení.

# 3. Stratégia realizácie bezpečného využívania jadrovej energie

## Priority (do roku 2030), ktoré je potrebné rozvíjať:

1. Medializovať a organizovať aktivity v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie v Slovenskej republike v záujme otvorene informovať verejnosť, zdôrazňovať význam tejto problematiky a zabezpečiť vystúpenia svojich zástupcov v prostriedkoch mediálnej komunikácie.
2. Aktívne sa zúčastňovať medzinárodných podujatí, práce v expertných skupinách, technických komisiách, výboroch, projektoch a pod., organizovaných európskymi a medzinárodnými inštitúciami v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie.
3. Rozvíjať aktívnu spoluprácu v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie na národnej, ako aj medzinárodnej úrovni, medzi dozornými orgánmi, orgánmi z oblasti výskumu, vývoja, vzdelávania a pokiaľ ide o dozorné orgány, najmä koordinovať dozorné aktivity v rámci Koordinačného výboru /platformy (schválené uznesením vlády SR č. 221/2024 zo dňa 17. 4. 2024).

*Termín: priebežne*

*Zodpovední a spolupracujúci (podľa potreby):*

## Úlohy na roky 2024 – 2030 s výhľadom do roku 2040, týkajúce sa zamerania aktivít

## v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie:

1. Podporovať aktivity v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie vrátane výskumu nových rizík súvisiacich s novými technológiami a alternatívnym jadrovým palivom (napr. malé modulárne a pokročilé reaktory, technológie mimo energetiky, MOX palivo, Westinghouse palivo, Molten salt palivo, tóriové palivo, fúzna energia a pod.).

*Termín: priebežne*

*Zodpovední:*

*Spolupracujúci:*

1. V rámci vzdelávacích programov stredných a vysokých škôl podporovať vedecké a technické zamerania podporujúce výskum, vývoj pre bezpečné využívanie jadrovej energie v prospech spoločnosti a zabezpečiť výchovu nových odborníkov aj vo svetle nových technológií.

*Termín: priebežne*

*Zodpovední:*

*Spolupracujúci:*

3. V oblasti dozorných aktivít pri bezpečnom využívaní jadrovej energie uprednostňovať preventívne opatrenia pred represívnymi opatreniami tam, kde je to vhodné.

*Termín: priebežne*

*Zodpovední:*

4. Aktualizovať právne predpisy vrátane ich zjednodušenia a minimalizovania administratívnej a finančnej záťaže s cieľom identifikovať legislatívne bariéry aplikovaním odstupňovaného prístupu a rizikovo informovaného prístupu pri využívaní malých modulárnych a pokročilých reaktorov a nových jadrových technológií s garanciou zachovania, prípadne zvyšovania dosiahnutej úrovne bezpečnosti pri bezpečnom využívaní jadrovej energie.

*Termín: priebežne*

*Zodpovední:*

## Ďalšie úlohy procesno-technického a materiálno-technického významu:

1. Zabezpečovať materiálno-technické a personálne zabezpečenie na efektívne fungovanie dozorných orgánov v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie a zabezpečovať celoživotné vzdelávanie a zvyšovanie odbornej úrovne.

*Termín: priebežne*

*Zodpovední:*

2 Vyhodnocovať plnenie zásad a stratégie v oblasti bezpečného využívania jadrovej energie v rámci posudzovacieho procesu Dohovoru o jadrovej bezpečnosti.

*Termín: v rámci posudzovacieho procesu, počnúc rokom 2028 (spravidla každé 3 roky),*

*Zodpovední:*

# 4. Záver

Zabezpečenie vysokej úrovne bezpečného využívania jadrovej energie je jednou zo základných požiadaviek perspektívneho využívania jadrovej energie pre potreby spoločnosti. Bezpečne využívaná jadrová energia v podmienkach Slovenskej republiky je stabilizujúcim faktorom ekonomiky, výrazne prispieva k zabezpečeniu energetickej bezpečnosti a má priaznivý dopad na životné prostredie a život jednotlivca. Úlohou každej zainteresovanej strany je konštruktívne prispievať k zabezpečeniu vysokej úrovne bezpečného využívania jadrovej energie a vytvoriť podmienky jej trvalého zvyšovania.

1. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Bratislava, 2019, str. 254, link: [Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 - Enviroportál - životné prostredie online (enviroportal.sk)](https://old.enviroportal.sk/stavebnictvo/integrovany-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030).. [↑](#footnote-ref-1)
2. Neexistencia oprávnenia neoslobodzuje osobu alebo organizáciu zodpovednú za zariadenie alebo činnosť od zodpovednosti za bezpečnosť. [↑](#footnote-ref-2)
3. ##  Pod pojmom "držiteľ povolenia" sa rozumejú rôzne formy oprávnenia, napr. držiteľ povolenia v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. alebo zákona č. 87/2018 Z. z. (č. 119/2023 Z. z. novelizácia zákona č. 87/2018 Z. z.).

 [↑](#footnote-ref-3)
4. „Opustený žiarič“ je rádioaktívny žiarič, ktorý nepodlieha regulačnej kontrole, buď preto, že nikdy nebol pod regulačnou kontrolou alebo preto, že bol opustený, stratený, nevhodne umiestnený, odcudzený alebo inak prenesený bez riadneho povolenia. [↑](#footnote-ref-4)
5. Predovšetkým je potrebné prijať predpoklady vzhľadom na neistotu týkajúcu sa účinkov ožiarenia na zdravie pri nízkych dávkach a nízkych dávkových príkonoch. [↑](#footnote-ref-5)
6. Dohovor o jadrovej bezpečnosti, 163/1997 Z. z.. [↑](#footnote-ref-6)
7. UNSCEAR materiál, 2023. webstránka ÚVZ SR. [↑](#footnote-ref-7)
8. Národná správa SR v zmysle Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, 2022, str. 56 -57, link: <https://www.ujd.gov.sk> [↑](#footnote-ref-8)
9. Národná správa SR v zmysle Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, 2022, str. 58 -59, link: <https://www.ujd.gov.sk>. [↑](#footnote-ref-9)
10. Národná správa SR v zmysle Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, 2022, str. 84, link: https://www.ujd.gov.sk. [↑](#footnote-ref-10)
11. Národná správa SR v zmysle Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, 2022, str. 91, link: <https://www.ujd.gov.sk>.

 [↑](#footnote-ref-11)
12. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030. Bratislava, 2019, str. 141, link: [Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 - Enviroportál - životné prostredie online (enviroportal.sk)](https://old.enviroportal.sk/stavebnictvo/integrovany-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030).. [↑](#footnote-ref-12)
13. Národný program reforiem SR 2022. MF SR. [↑](#footnote-ref-13)
14. Rezolúcia o jadrovej a radiačnej bezpečnosti v Slovinskej republike 2013 do roku 2023, str. 13, kap.7.1. Výskum, link: [Resolucija o jedrski in sevalni varnosti v Republiki Sloveniji za obdobje 2013–2023 (ReJSV13–23) (PISRS)](https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RESO88) [↑](#footnote-ref-14)
15. Národný program reforiem SR 2022. MF SR [↑](#footnote-ref-15)
16. Heger, E. SR by mala do roku 2030 investovať do výskumu a vývoja takmer trojnásobne. Úrad vlády SR, 2022. [↑](#footnote-ref-16)
17. Zdroj: European Commission, Research and Innovation, Horizon Europe, link: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding->opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\_en. [↑](#footnote-ref-17)
18. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Bratislava, október 2019, str. 83, link: [Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 - Enviroportál - životné prostredie online (enviroportal.sk)](https://old.enviroportal.sk/stavebnictvo/integrovany-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030).. [↑](#footnote-ref-18)
19. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Bratislava, 2019, str. 84, link: [Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 - Enviroportál - životné prostredie online (enviroportal.sk)](https://old.enviroportal.sk/stavebnictvo/integrovany-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030).. [↑](#footnote-ref-19)
20. Zdroj: ÚJFI, FEI STU – 28.3.2023, link: [www.ujfi.fei.stuba.sk/vyskum.php](http://www.ujfi.fei.stuba.sk/vyskum.php). [↑](#footnote-ref-20)
21. Zdroj: <https://www.teraz.sk/spravy/javys-a-prirodovedecka-fakulta-uk-bud/745308-clanok.html>. [↑](#footnote-ref-21)
22. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, Bratislava, 2019, str. 84, link: . [Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 - Enviroportál - životné prostredie online (enviroportal.sk)](https://old.enviroportal.sk/stavebnictvo/integrovany-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030).. [↑](#footnote-ref-22)
23. Slugeň, V. Rozvoj jadrovej energetiky a jej prijímanie verejnosťou, 2005, str.12. [↑](#footnote-ref-23)
24. Tamtiež [↑](#footnote-ref-24)
25. Tamtiež [↑](#footnote-ref-25)
26. Pravidlá zapájania verejnosti do tvorby verejných politík, 2014, UV č. 50 z 2012, MV SR, 2014, str.6. [↑](#footnote-ref-26)
27. Koncepcia radiačnej ochrany SR, 2021. MZ SR, kap. 2.1., link: <https://www.aspi.sk/products/lawText/1/96668/1/2/koncepcia-c-13-2021-zr-odboru-radiacna-ochrana/koncepcia-c-13-2021-zr-odboru-radiacna-ochrana?vtextu=v%20nasleduj%C3%BAcich%20rokoch%20#lema>0. [↑](#footnote-ref-27)
28. Slugeň, V. Kultúra bezpečnosti, powerpoint prezentácia, 2020, snímka č. 22. [↑](#footnote-ref-28)
29. Zdroj: IAEA INSAG n. 4. [↑](#footnote-ref-29)
30. Zdroj: Euractiv: <https://euractiv.sk/section/energetika/news/navrat-jadra-v-europe-mozu-zastavit-lacne-zelene-zdroje-aj-zmena-klimy/>. [↑](#footnote-ref-30)
31. Zdroj: Ekonomika: <https://www.teraz.sk/ekonomika/se-maju-grant-na-studiu-uskutocnite/739019-clanok.html>. [↑](#footnote-ref-31)