



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Průzkum veřejného mínění o budování  
hlubinného úložiště v lokalitě Jistebnice**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Studijní program:

**OCHRANA OBYVATELSTVA**

Autor: Bc. Alena Klotzová

Vedoucí práce: Ing. Eva Zemanová, Ph.D.

České Budějovice 2021

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem Průzkum veřejného mínění o budování hlubinného úložiště v lokalitě Jistebnice jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb., zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 3. května 2021

.....

### **Poděkování**

Děkuji Ing. Evě Zemanové, Ph.D. za velmi cenné rady při zpracování mé diplomové práce. Dále děkuji příslušníkům Státního úřadu pro jadernou bezpečnost a zaměstnancům Městského úřadu Jistebnice a občanům města Jistebnice za poskytnutí informací, názorů a odpovědí - v dotazníku týkajícího se vybudování hlubinného úložiště.

# **Průzkum veřejného mínění o budování hlubinného úložiště v lokalitě Jistebnice**

## **Abstrakt**

Diplomová práce je zaměřena na problematiku výstavby a provozu hlubinného úložiště a zjišťování postoje dotčených obyvatel a městského zastupitelstva k této problematice. Práce je rozdělena do dvou částí, na teoretickou část a praktickou část.

Teoretická část práce se zabývá platnou legislativou vztahující se k jaderné bezpečnosti a bezpečnosti hlubinného úložiště radioaktivního odpadu a základními pojmy, které pomohou pochopit danou problematiku. Dále je v této části popsáno, co je to radioaktivní odpad a jak se začleňuje do kategorií. V teoretické části je uveden vývoj hlubinných úložišť ve světě, druhy úložišť v České republice a způsob ukládání radioaktivních odpadů v České republice. V neposlední řadě jsou uvedeny navrhované ekonomické a sociální benefity pro daný region, kde by se mělo hlubinné úložiště radioaktivního odpadu budovat. Součástí této práce je i krizová komunikace, která k tomuto tématu neodmyslitelně patří a s tím související aktuální trendy v krizové komunikaci. Na to navazuje způsob komunikace s veřejností při jaderné havárii a publikované zkušenosti z komunikace rizik ve Fukušimě po jaderné havárii v r. 2011.

V praktické části byl proveden průzkum, při kterém je využita metoda dotazníku, jehož cílem bylo zjistit postoje obyvatel Jistebnice k výstavbě a následnému provozu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu. Podobným způsobem byla zjišťována i stanoviska členů zastupitelstva města Jistebnice. Dotazníkové šetření slouží jako zdroj informací, které byly zpracovány do grafů, interpretovány a následně diskutovány.

## **Klíčová slova**

hlubinné úložiště; radioaktivita; radioaktivní odpad; Správa úložišť radioaktivních odpadů; přípovrchová úložiště; komunikace rizik;

# **Survey of public opinion about the building of deep geological depository in Jistebnice location**

## **Abstract**

The diploma thesis is focused on the issue of construction and operation of a deep repository and finding out the attitude of the affected inhabitants and the city council to this issue. The work is divided into two parts a theoretical part and a practical part.

The theoretical part of the thesis deals with the current legislation relating to nuclear safety and safety of deep repository for radioactive waste and the basic concepts that will help to understand the issue. This section further describes what radioactive waste is and how it is classified into categories. The theoretical part presents the development of deep repositories in the world, in the Czech Republic. Last but not least, the proposed economic and social benefits for the region, where a deep repository for radioactive waste should be built, are presented. Part of this work is also crisis communication, which is an integral part of this topic and related current trends, in crisis communication. This is followed by communication with the population during the nuclear accident and published experience in risk communication in Fukushima after the nuclear accident in 2011.

In the practical part, a survey was conducted, which uses the method of a questionnaire, the aim of which was to determine the attitudes of the inhabitants of Jitebnice to the construction and subsequent operation of a deep repository for radioactive waste. The opinions of the members of the Jistebnice City Council were ascertained in a similar way. The questionnaire survey serves as a source of information, which was processed into graphs, interpreted and then discussed.

## **Key words**

deep geological depository; radioactivity; Radioactive waste; Management of radioactive waste repositories; subsurface repositories; risk communication

## Obsah

Úvod .....	8
1 Teoretická část .....	10
1.1 Základní pojmy .....	10
1.2. Legislativa související s radioaktivním odpadem .....	12
1.3 Instituce zainteresované do procesu ukládání radioaktivního odpadu .....	20
1.4 Radioaktivní odpad.....	22
1.5 Klasifikace radioaktivních odpadů .....	22
1.6 Hlubinná úložiště ve světě .....	25
1.7 Přípovrchová úložiště v ČR a ukládání radioaktivního odpadu v ČR.....	27
1.8 Krizová komunikace.....	30
1.8.1 Aktuální trendy a nové výzvy v krizové komunikaci .....	33
1.8.2 Komunikace s veřejností při jaderné havárii.....	34
1.9 Zkušenosti z komunikace rizik ve Fukušimě vs. komunikace rizik s občany o úložišti radioaktivního odpadu v ČR.....	38
1.10 Benefity spojené s výstavbou hlubinného úložiště v ČR pro dotčené obce a jejich obyvatele.....	41
1.10.1 Zkvalitnění služeb.....	41
1.10.2 Podpora zaměstnanosti v dané lokalitě .....	42
1.10.3 Infrastruktura .....	42
1.10.4 Přínosy pro obecní rozpočet.....	42
2 Cíl práce a výzkumná otázka.....	44
2.1 Cíl práce .....	44
2.2 Výzkumná otázka.....	44

3	Metodika .....	45
4	Výsledky .....	47
4.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření u veřejnosti .....	47
4.2	Vyhodnocení dotazníkového šetření u zastupitelstva města Jistebnice .....	75
5	Diskuse .....	80
5.1	Dotazy a odpovědi obyvatel .....	80
5.2	Dotazy a odpovědi zastupitelů města .....	84
6	Závěr .....	87
7	Seznam použité literatury .....	89
8	Seznam obrázků .....	94
9	Seznam grafů .....	95
	Příloha č. 1 Dotazníkové šetření u veřejnosti .....	97
	Příloha č. 2 Dotazníkové šetření u zastupitelstva .....	101
	Příloha č. 3 Zprávy ze správy .....	102
10	Seznam zkratk .....	117

## *Úvod*

Hlubinné úložiště radioaktivního odpadu je v posledních letech často zmiňované téma. Historie hlubinného úložiště sahá do 50. let minulého století, kdy se v tehdejší Československu začala řešit konečná likvidace vzniklého radioaktivního odpadu z jaderných elektráren. Roku 1975 došlo k rozhodnutí o výstavbě jaderné elektrárny Dukovany, která byla uvedena do provozu roku 1985. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2021) Dva roky poté byla zahájena výstavba jaderné elektrárny Temelín a její uvedení do provozu proběhlo v letech 2002-2003. (Skupina ČEZ, 2021) Použité jaderné palivo se po vyjmutí z jaderného reaktoru ukládá do bazénů, které jsou umístěny vedle reaktorů, kde dochází k jeho dochlazování následujících 5-10 let. Poté jsou uskladněny v meziskladech vyhořelého jaderného paliva, které je vybudováno jako nadzemní úložiště v areálu jaderných elektráren. Uskladnění v meziskladech je na dobu 50-60 let, poté je potřeba vyhořelé jaderné palivo definitivně uložit do hlubinného úložiště, kde bude izolováno od životního prostředí. Jaderná elektrárna Dukovany má již mezisklad zaplněný, vyhořelé jaderné palivo bude uloženo do doby, než bude vystavěno hlubinné úložiště, aby mohlo být převezeno a trvale uloženo. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2020)

V současné době byly vládou České republiky schválené čtyři doporučené lokality určené k vybudování hlubinného úložiště, ve kterých budou probíhat geologické průzkumy vedoucí k výběru jedné lokality dle kritérií vyhovujících podmínek pro jeho výstavbu. V současnosti se hlubinné úložiště jeví jako nejbezpečnější varianta izolace vyhořelého jaderného paliva a vysoce radioaktivních odpadů od okolního životního prostředí. V současné době se tato varianta jeví i po celém světě jako jediný možný způsob, jak bezpečně naložit s vyhořelým jaderným palivem a vysoce radioaktivním odpadem. Možnost bezodpadového nakládání s vyhořelým jaderným palivem neexistuje, protože i po přepracování vyhořelého jaderného paliva vzniká vysoce aktivní odpad, který je nutno bezpečně uložit. Konečná lokalita v ČR by měla být vybrána v roce 2025, výstavba hlubinného úložiště je předpokládána od roku 2050. Uvedení hlubinného úložiště do provozu by mělo nastat v roce 2065.

Cílem práce je zjistit, jaký postoj k výstavbě a provozu hlubinného úložiště mají obyvatelé žijící v lokalitě Jistebnice, odkud pocházím a mám zde pracovní i osobní



vztahy, a jaká stanoviska, resp. požadavky má zastupitelstvo města Jistebnice. Otázkou je, zda mají dotazovaní občané i zastupitelstvo dostatek důvěryhodných informací k dané problematice, na základě, kterých je relevantní se rozhodovat, a která zdůvodňují jejich názory, nebo zda jde pouze o principiální odmítání s prvky strachu z nevědomosti nebo se sklony k fobii z ionizujícího záření obecně. V této práci bude zjišťováno, zda mají obyvatelé důvěru v klíčové instituce jako je Správa úložišť radioaktivních odpadů, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, ČEZ a.s., vládní rozhodnutí v této oblasti a v neposlední řadě zastupitelstvo města Jistebnice. Dále bude zjišťováno, jaká pozitiva a negativa spojená s výstavbou a provozem hlubinného úložiště obyvatelé očekávají a jaký postoj k výstavbě zaujímají. Nedílnou součástí šetření jsou i způsoby komunikace, jakými probíhalo informování obyvatel jak ze strany města, tak ze strany Správy úložišť radioaktivních odpadů. Zda a v jakém rozsahu takováto jednání vůbec probíhala a jaký měla pro obyvatele přínos.

## 1 Teoretická část

Teoretická část se zabývá vysvětlením základních pojmů, základní legislativou, řekneme si něco o radioaktivních odpadech a jejich členění do kategorií. V další kapitole o hlubinném úložišti se dozvíme, k čemu má hlubinné úložiště sloužit, a kde by mohlo vzniknout první hlubinné úložiště ve světě. Následující kapitola je o povrchových a přípovrchových úložištích a způsobu ukládání radioaktivního odpadu v České republice. Další součástí práce je krizová komunikace a její aktuální trendy, krizová komunikace při jaderné havárii a zkušenosti z komunikace rizik. Nakonec teoretické části něco o benefitech spojených s výstavbou a provozem hlubinného úložiště.

### 1.1 Základní pojmy

Radioaktivita je schopnost atomů se samovolně přeměňovat na jiné atomy. Přeměna je doprovázena vyzařením radioaktivního záření, štěpných produktů, protonů nebo zachycením elektronu z elektronového obalu. Radioaktivní přeměnou dochází ke stabilizaci atomu. Radioaktivitu dělíme na přírodní a umělou radioaktivitu. (Státní ústav radiační ochrany, v.v.i., 2021)

Přírodní radioaktivita je samovolná přeměna atomů, které mají nestabilní těžší jádra a samovolně se přeměňují na jádra jiných lehčích prvků za vzniku ionizujícího záření. (Havránková, 2018)

Umělá radioaktivita se řídí stejnými pravidly jako radioaktivita přírodní, ovšem nestabilita atomového jádra je vyvolána uměle jadernou reakcí. (Havránková, 2018)

Radiační ochrana je v České republice regulována zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon a jeho prováděcími předpisy. Radiační ochranou se rozumí systém technických a organizačních opatření k omezení ozáření fyzické osoby a k ochraně životního prostředí před účinky ionizujícího záření. Cílem radiační ochrany je zabezpečit, aby každé ozáření bylo tak nízké, jak je rozumně dosažitelné, aby byly vyloučeny deterministické účinky a pravděpodobnost vzniku stochastických účinků byla omezena na minimum. (zákon č. 263/2016 Sb., 2016)

Dávková optimalizační mez pro obyvatele je horní mez předpokládaných osobních dávek stanovená pro účely optimalizace radiační ochrany pro příslušný zdroj ionizujícího záření

v plánované expoziční situaci. Dávková optimalizační mez pro obyvatele je stanovena v § 82 odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon a je rovna 0,25 mSv/rok. (zákon č. 263/2016 Sb., 2016). Toto ustanovení můžeme interpretovat tak, že každý, kdo používá zdroj ionizujícího záření, by neměl zvýšit radiační zátěž dotčené skupiny obyvatel více než o 0,25 mSv/rok, aby mohla být radiační ochrana považována za optimalizovanou. To se dotýká jak pracovišť s „menšími“ zdroji ionizujícího záření, tak jaderných elektráren a úložiště radioaktivního odpadu.

Uvolňovací úroveň je hodnota hmotnostní aktivity nebo celková aktivita, při jejichž nepřekročení mohou být radioaktivní odpady, radioaktivní látky a předměty nebo zařízení obsahující radionuklidy nebo jimi kontaminované uváděny do životního prostředí bez povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. (Terminologický slovník, 2016; zákon č. 263/2016 Sb., 2016).

Zprošťovací úroveň se vztahuje na celkové množství radioaktivních látek používaných osobou v rámci určité radiační činnosti. Látky, které mají aktivitu nižší, než je zprošťovací úroveň, lze zprostit regulace radiační ochrany. Zprošťovací úrovně aktivity pro radionuklidy stanoví příloha č. 7 k vyhlášce č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. (vyhláška č. 422/2016 Sb., 2016)

Institucionální odpad je odpad kontaminovaný radionuklidy, který pochází z aplikací radionuklidů v různých oblastech lidské činnosti. Například odpady vznikající ve výzkumných zařízeních, ve výzkumných jaderných střediscích, při výrobě radionuklidu pro lékařské aplikace, při využívání radionuklidů v průmyslu, zemědělství atd. (Skupina ČEZ, 2021)

Radioaktivní odpad je věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahujícím nebo jí kontaminovaným, pro kterou se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky stanovené zákonem č. 263/2016 Sb. pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště do životního prostředí.

Aby mohla nějaká látka, materiál či předmět být prohlášen za radioaktivní odpad musí být splněny tři podmínky:

1. Dané látky musí obsahovat radionuklidy, a to v takovém množství, že dojde k překročení zprošťovací úrovně.
2. Látky, materiály či předměty jsou nadále nevyužitelné.
3. Vlastník je musí prohlásit za odpad. (zákon č. 263/2016 Sb., 2016)

Vyhořelé jaderné palivo je ozářené jaderné palivo, které bylo trvale vyjmuto z aktivní zóny jaderného reaktoru (zákon č. 263/2016 Sb., 2016)

Radiační mimořádná událost je událost, která vede nebo může vést k překročení limitů ozáření, a která vyžaduje opatření, jež by zabránila jejich překročení nebo zhoršování situace z pohledu zajištění radiační ochrany. (zákon č. 263/2016 Sb., 2016)

Rozlišujeme tři stupně radiační mimořádné události:

1. Radiační mimořádnou událostí prvního stupně je radiační mimořádná událost zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejichž činnosti radiační mimořádná událost vznikla.
2. Radiační nehodou je radiační mimořádná událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniklá v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, která nevyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.
3. Radiační havárií je radiační mimořádná událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniklá v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, která vyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo. Těmi je iodová profylaxe, ukrytí a evakuace. (zákon č. 263/2016 Sb., 2016)

## **1.2. Legislativa související s radioaktivním odpadem**

**Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon (dále jen “zákon“)**

Podle § 1, odstavce 1 tento zákon

zpracovává příslušné předpisy Evropského společenství pro atomovou energii (dále jen Euratom) a Evropské unie, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy Euratomu a Evropské unie a upravuje:

- a) *Podmínky mírového využívání jaderné energie,*
- b) *Podmínky vykonávání činnosti v rámci expozičních situací,*
- c) ***Nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem,***
- d) *Schvalování typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a podmínky přepravy radioaktivní nebo štěpné látky, radioaktivního odpadu nebo vyhořelého jaderného paliva,*
- e) *Monitorování radiační situace,*
- f) *Zvládání radiační mimořádné události,*
- g) *Podmínky zabezpečení jaderného zařízení, jaderného materiálu a zdroje ionizujícího záření,*
- h) *Požadavky k zajištění nešíření jaderných zbraní a*
- i) *Výkon státní správy v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření.*

Podle § 7 tohoto zákona je **zakázán**

(3) *Dovoz radioaktivního odpadu nebo vyhořelého jaderného paliva na území České republiky nebo jeho transfer z členského státu Euratomu, nejedná-li se o*

*a) zpětný dovoz radioaktivního odpadu vzniklého při zpracování materiálu vyvezeného z České republiky nebo jeho zpětný transfer z členského státu Euratomu povolený podle tohoto zákona, nebo*

*b) dovoz nebo transfer z členského státu Euratomu podle odstavce 4.*

(4) *Dovoz radioaktivního odpadu nebo jeho transfer z členského státu Euratomu pro účely jeho zpracování nebo opětovného využití na území České republiky je povolen, pouze pokud je zajištěn neprodlený vývoz nebo transfer zpracovaného radioaktivního odpadu a radioaktivního odpadu, který vznikl při zpracování dovezeného nebo transferovaného radioaktivního odpadu, do země původu.*

(5) *Je zakázáno přepravovat radioaktivní odpad do*

a) místa určení nacházejícího se jižně od 60. stupně jižní šířky,

b) státu, který je signatářem Dohody o partnerství mezi členy skupiny afrických, karibských a tichomořských států na jedné straně a Evropským společenstvím a jeho členskými státy na straně druhé a který není členským státem Euratomu, pokud nejde o vývoz použitého zdroje ionizujícího záření vyrobeného v tomto státě nebo radioaktivní odpad vzniklý z materiálu vyvezeného z tohoto státu za účelem jeho zpracování anebo přepracování v České republice, nebo

c) státu, který nemá podle stanoviska příslušného orgánu státu původu radioaktivního odpadu právním předpisem upraveno bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem nebo nemá zajištěno bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem.

Podle § 8 tohoto zákona

*Je zakázána činnost, která by po uzavření úložiště radioaktivních odpadů mohla vést k narušení izolačních bariér úložných prostor úložiště radioaktivního odpadu a ke kontaminaci fyzické osoby anebo složky životního prostředí radioaktivní látkou nebo jejich vystavení ionizujícímu záření.*

Podle § 82 tohoto zákona je

**Optimalizace radiační ochrany** obyvatel zajištěna takto

*Každý, kdo vykonává radiační činnost, je povinen zajistit, aby v důsledku této činnosti, a to i v případě nahromadění radioaktivní látky uvolňované z pracoviště, byla při optimalizaci radiační ochrany použita dávková optimalizační mez pro reprezentativní osobu 0,25 mSv za rok a v případě energetického jaderného zařízení současně 0,2 mSv pro výpusti do ovzduší a 0,05 mSv pro výpusti do povrchových vod.*

Podle § 106, odstavce 1 tohoto zákona je definováno

v oblasti **nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem**

- a) *skladování radioaktivního odpadu jako předem časově omezené umístění radioaktivního odpadu do prostoru, objektu nebo zařízení s úmyslem jej znovu vyjmout,*
- b) *ukládání radioaktivního odpadu jako trvalé umístění radioaktivního odpadu do prostoru, objektu nebo zařízení bez úmyslu jej vyjmout,*
- c) *přepřacování vyhořelého jaderného paliva jako činnost vykonávaná s cílem získat z vyhořelého jaderného paliva materiál pro další použití,*
- d) *institucionální kontrola jako soubor činností, kterými je zajišťována údržba a sledování území a vlastního úložiště radioaktivního odpadu po uzavření úložiště radioaktivního odpadu, a to po dobu stanovenou v dokumentaci pro povolenou činnost,*
- e) *nakládání s vyhořelým jaderným palivem jako všechny činnosti, které souvisí se shromažďováním, skladováním, přepřacováním nebo uložením vyhořelého jaderného paliva, s výjimkou přepravy mimo prostor zařízení, ve kterém jsou tyto činnosti vykonávány.*

Podle § 107 tohoto zákona jsou stanovena

**Základní pravidla nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem:**

- 1) *Pokud je radioaktivní odpad zasílán z České republiky do jiného členského státu Euratomu nebo do státu, který není členským státem Euratomu, ke zpracování nebo přepřacování, je Česká republika nadále povinna zajistit bezpečné a zodpovědné uložení tohoto odpadu, včetně odpadu vzniklého jako vedlejší produkt zpracování nebo přepřacování.*
- 2) *Radioaktivní odpad vzniklý v České republice lze ukládat v jiném členském státě Euratomu nebo ve státě, který není členským státem Euratomu, je-li uzavřena dohoda mezi Českou republikou a tímto státem o využívání jeho úložiště radioaktivního odpadu. Před uskutečněním přepravy do státu, který není členským státem Euratomu, SÚJB informuje Evropskou komisi o obsahu dohody.*
- 3) *Dohodu podle odstavce 2 mezi Českou republikou a státem, který není členským státem Euratomu, lze uzavřít, pokud tento stát*
  - a) *uzavřel dohodu s Euratomem týkající se nakládání s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivním odpadem nebo je jednou ze stran Společné*

*úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým jaderným palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivním odpadem a*

*b) má program pro nakládání s radioaktivním odpadem a jeho ukládání, jehož cíl představuje vysokou úroveň bezpečného nakládání a je rovnocenný cíli stanovenému předpisem Euratomu, a úložiště radioaktivního odpadu je*

- 1. schváleným zařízením pro radioaktivní odpad,*
- 2. v provozu již před uskutečněním přepravy radioaktivního odpadu do něj*
- 3. řízeno v souladu s požadavky stanovenými programem tohoto státu pro nakládání s radioaktivním odpadem a jeho ukládání.*

*4) Česká republika je povinna zajistit nakládání s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivním odpadem vzniklými na jejím území, není-li zajištěno podle § 106 až 117, a to včetně monitorování radiační situace okolí úložiště radioaktivního odpadu a institucionální kontroly po uzavření úložiště radioaktivního odpadu.*

Podle § 108 tohoto zákona

#### **Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem:**

- 1) Zpracovává Ministerstvo průmyslu a obchodu, pravidelně ji vyhodnocuje, nejméně jednou za 10 let, a v případě potřeby ji aktualizuje. O koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem, jejím vyhodnocení a aktualizaci informuje Ministerstvo průmyslu a obchodu Evropskou komisí.*
- 2) S radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem lze nakládat pouze tak, aby současným i budoucím generacím nebyla způsobena nepřiměřená technická, ekonomická a společenská zátěž.*

Podle § 109 tohoto zákona jsou

#### **Podmínky nakládání s radioaktivním odpadem:**

- 1) Na nakládání se zbytky po těžbě nerostu, který obsahuje přírodní radionuklid, a na odpad obsahující přírodní radionuklid, který nepochází z radiační činnosti, se požadavky na nakládání s radioaktivním odpadem nevztahují.*



- 2) *Při nakládání s radioaktivním odpadem musí být brány v úvahu všechny jeho fyzikální, chemické a biologické vlastnosti, které by mohly bezpečné nakládání s ním ovlivnit.*

Podle § 110 tohoto zákona jsou

**Podmínky nakládání s vyhořelým jaderným palivem:**

- 1) *Do doby, než vyhořelé jaderné palivo jeho původce označí záznamem do průvodního listu radioaktivního odpadu za radioaktivní odpad nebo než SÚJB rozhodne, že vyhořelé jaderné palivo je radioaktivním odpadem, se na nakládání s ním, kromě požadavků vyplývajících z jiných ustanovení tohoto zákona, vztahují také požadavky na radioaktivní odpad.*
- 2) *Původce vyhořelého jaderného paliva je povinen nakládat s ním tak, aby nebyla ztížena možnost jeho další přepravy a dalšího nakládání s ním.*

Podle § 111 tohoto zákona jsou

**Povinnosti původce radioaktivního odpadu a držitele povolení k nakládání s radioaktivním odpadem:**

- 1) *Držitel povolení k nakládání s radioaktivním odpadem nebo původce radioaktivního odpadu, nebyl-li radioaktivní odpad předán držiteli povolení k nakládání s radioaktivním odpadem, je povinen*
  - a) *vypracovat strategii nakládání s radioaktivním odpadem, která zohlední principy obsažené v koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem,*
  - b) *omezit množství vznikajícího radioaktivního odpadu technickými a organizačními opatřeními,*
  - c) *nést veškeré náklady spojené s nakládáním s radioaktivním odpadem od jeho vzniku až po uložení; smlouva o převodu práva nakládat s radioaktivním odpadem nebo o převodu vlastnického práva k radioaktivnímu odpadu vyžaduje písemnou formu,*
  - d) *nést veškeré náklady spojené s nakládáním s radioaktivním odpadem po jeho uložení, včetně monitorování úložiště radioaktivního odpadu po uzavření úložiště radioaktivního odpadu a s potřebnými výzkumnými*

*a vývojovými pracemi; tyto náklady jsou hrazeny formou poplatků na jaderný účet, který je veden u České národní banky (dále jen „jaderný účet“),*

- e) zohlednit v dostatečné míře vzájemnou souvislost jednotlivých kroků při nakládání s radioaktivním odpadem od jeho vzniku až po uložení a*
- f) vypracovat a vést průvodní list radioaktivního odpadu.*

*2) Držitel povolení k nakládání s radioaktivním odpadem je povinen*

- a) nakládat s radioaktivním odpadem tak, aby množství a aktivita radioaktivního odpadu byly udržovány na co nejnižší úrovni při uvážení všech bezpečnostních, hospodářských a společenských hledisek,*
- b) nakládat s radioaktivním odpadem pouze na pracovišti, které splňuje technické požadavky pro bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem,*
- c) dodržovat postupy pro bezpečné shromažďování, třídění, zpracování, úpravu, skladování a ukládání radioaktivních odpadů a*
- d) vést evidenci radioaktivních odpadů podle druhu odpadu a předávat údaje z evidence SÚRAu.*

**Vyhláška č. 377/2016 Sb. Vyhláška o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie**

Podle § 1, odstavce 1 tato vyhláška upravuje:

- a) technické požadavky na zařízení pro pracoviště, kde se nakládá s radioaktivním odpadem,*
- b) postup pro shromažďování, třídění, zpracování, úpravu, skladování a ukládání radioaktivního odpadu,*
- c) způsob provádění uzavření úložiště radioaktivního odpadu,*
- d) požadavky na obsah dokumentace pro povolení nakládání s radioaktivním odpadem a jednotlivých etap vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie,*
- e) rozsah a způsob vedení evidence radioaktivního odpadu a průvodního listu radioaktivního odpadu,*
- f) rozsah a způsob vyřazování z provozu a ukončení vyřazování z provozu jaderného zařízení,*

- g) rozsah a způsob vyřazování z provozu pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie a
- h) rozsah a způsob ukončení vyřazování z provozu pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie.

### **Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem**

Koncepce byla schválena usnesením vlády č. 487/2020.

*„Tato koncepce je výchozím dokumentem a formuluje zásady, postupy a cíle státu do roku 2030 s výhledem na další období. Koncepce je pravidelně vyhodnocována a aktualizována, doporučuje účelné řešení, které zajistí likvidaci odpadu v souladu s požadavky na ochranu zdraví člověka a životního prostředí, aniž by došlo k přenášení aktuálních důsledků využívání jaderné energie a ionizujícího záření na budoucí generace.*

*Clem koncepce je:*

- *stanovovat a upřesňovat strategicky opodstatněné, vědecky, technologicky, finančně a společensky přijatelné zásady a cíle pro nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice*
- *udržovat systémový rámec pro rozhodování orgánů a organizací odpovědných za nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice*
- *srozumitelným způsobem sdělovat informace o dlouhodobém řešení způsobu nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem všem dotčeným subjektům i širší veřejnosti a zároveň umožňovat dotčené veřejnosti účinně participovat na naplňování cílů koncepce*
- *vytvářet rámec pro hodnocení pokroku v oblasti nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem a pro zpracování příslušných zpráv v rámci Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým jaderným palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivním odpadem a v rámci směrnice Rady 2011/70/Euratom, kterou se stanoví rámec společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým jaderným palivem.“*

### 1.3 Instituce zainteresované do procesu ukládání radioaktivního odpadu

#### Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)

Je ústředním orgánem státní správy České republiky, zřízen 1.1.1993 zákonem 21/1993 Sb., zákon České národní rady, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 2/1969 Sb. o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky, ve znění pozdějších předpisů, a kterými se provádějí další opatření v soustavě ústředních orgánů státní správy České republiky. Mezi hlavní úkoly Státního úřadu pro jadernou bezpečnost patří činnosti:

- *výkon státní správy, kontrola a schvalování dokumentace v oblasti zajišťování jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, monitorování radiační situace a zvládnutí radiační mimořádné události, zabezpečení a nešíření zbraní v prostorách jaderného zařízení nebo pracoviště se zdroji ionizujícího záření, schvaluje limity a podmínky provozu jaderných zařízení, havarijních řádů k přepravám jaderných materiálů a vybraných radionuklidových zdrojů, vnitřních plánů jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření*
- *povoluje výkon činnosti podle atomového zákona č. 263/2016 Sb., například umístování a provoz jaderného zařízení a pracoviště s významnými zdroji ionizujícího záření, nakládání se zdroji ionizujícího záření a radioaktivním odpadem, přepravě jaderných materiálů a radionuklidových zdrojů*
- *stanovuje podmínky a požadavky radiační ochrany obyvatel a pracovníků se zdroji ionizujícího záření, zónu havarijního plánování a požadavky na zvládnutí radiační mimořádné události*
- *sleduje stav a vede evidenci ozáření obyvatelstva a obyvatel pracujících se zdroji ionizujícího záření*
- *koordinuje činnost radiační monitorovací sítě a zajišťuje mezinárodní výměnu dat o radiační situaci na území České republiky*
- *vede státní systém evidence a kontroly jaderných materiálů, držitelů povolení, dovážených a vyvážených položek, zdrojů ionizujícího záření*
- *spolupracuje na odborné úrovni s Mezinárodní agenturou pro atomovou energii*

- poskytuje údaje o hospodaření s radioaktivními odpady obcím, okresním úřadům na jejich území a poskytuje informace o výsledcích činnosti úřadu, veřejnosti a vládě České republiky
- poskytuje údaje o měření a hodnocení účinků radioaktivních, chemických a biologických látek na člověka a životní prostředí včetně stupně hodnocení stupně ochrany individuálních a kolektivních prostředků ochrany člověka před uvedenými látkami
- koordinuje a zabezpečuje činnosti při plnění úkolů vyplývajících z Úmluvy o zákazu a vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich ničení vyplývajících ze zákona č. 19/1997 Sb., a Úmluvy o zákazu bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní ve smyslu zákona č. 281/2002 Sb.
- výkon působnosti národních úřadů podle Smlouvy o všeobecném zákazu zkoušek jaderných zbraní, Úmluvy o zákazu bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a Úmluvy o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich ničení

*Organizační členění úřadu v závislosti s věcným zaměřením:*

- sekce jaderné bezpečnosti
- sekce radiační ochrany
- sekce řízení a technické podpory (Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2021)

### **Správa úložišť radioaktivního odpadu (SÚRAO)**

Je organizační složkou státu, řídí se právními předpisy, mezinárodními smlouvami z oblasti využívání jaderné energie a ionizujícího záření přijatými Českou republikou, ustanoveními atomového zákona a ostatními českými zákony. Klíčovými funkcemi je koordinování činnosti týkající se od příprav přes výstavbu až po uzavření hlubinného úložiště vysokoaktivního odpadu, monitorování již stávajících úložišť středně a nízko aktivních odpadů a jejich vliv na okolí, kontrola institucionálních úložišť radioaktivních odpadů, úprava vyhořelého jaderného paliva do formy bezpečné pro uložení a jeho prohlášení za radioaktivní odpad, veškeré nakládání s radioaktivními odpady na území České republiky včetně dovezených ze zahraničí a jejich evidencí. Zajišťuje bezpečné nakládání s jaderným materiálem a jinými zdroji ionizujícího záření, které byly zachyceny či nalezeny a jsou majetkem České republiky. Zajišťuje bezpečnou činnost

s jaderným materiálem nebo zdrojem ionizujícího záření, které jsou majetkem České republiky. Řeší finanční služby týkající se radioaktivních odpadů ať už formou příspěvků obcím nebo formou dotací na likvidaci či vyřazování z provozu. (Naše poslání, historie a naše nejdůležitější úkoly současnosti, 2021)

#### **1.4 Radioaktivní odpad**

Radioaktivní odpady vznikají při využívání radioaktivních látek. Jedná se o látky, materiály a předměty s vyšším obsahem radionuklidů, pro které se nepředpokládá další aplikace. Každoročně vznikne v České republice přibližně 80-100 tun radioaktivního odpadu. Největší skupinu radioaktivního odpadu tvoří odpady z jaderné energetiky. (Zpravodaj Správy úložišť radioaktivních odpadů, 2020; Dlouhý, 2009).

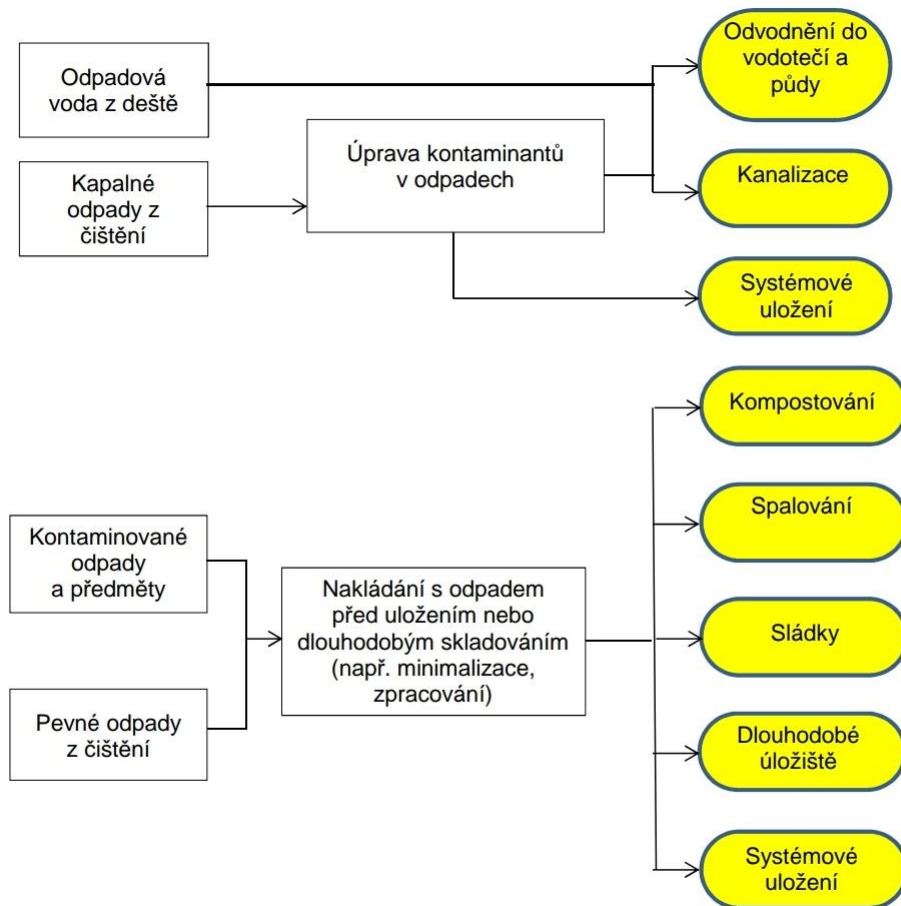
Radioaktivní látky jako je  $^{226}\text{Ra}$  se používali již v meziválečném období ve formě ampulí s  $^{226}\text{Ra}$  k výzkumným a medicínským účelům. Další zdroje ionizujícího záření se začaly objevovat po druhé světové válce ve spojitosti s jadernými zbraněmi a vývojem jaderné energetiky. V malém množství vznikaly ve výzkumných reaktorech a urychlovačích sloužících k diagnostickým a léčebným účelům převážně ve zdravotnictví, ale také ve výzkumu, v zemědělství, průmyslu a dalších oborech jako je geologie, stavebnictví, ochrana uměleckých památek a další. Různé druhy radioaktivních odpadů vznikají ve výzkumných jaderných střediscích, jakými je například Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s., jenž je největším původcem a zpracovatelem odpadů v České republice. V Ústavu jaderného výzkumu Řež se provádí výzkum v separaci radionuklidů, vývoj pyrochemických a pyrometalurgických metod přepracování vyhořelého paliva, vývoj nových technologií v oblasti zpevnění odpadů. Ústav pro zpracování radioaktivních odpadů slouží od roku 1959 doposud. V posledních letech byla stanice modernizována a rozšířena o dekontaminační a fragmentační středisko pro zpracování pevných odpadů (Dlouhý, 2009).

#### **1.5 Klasifikace radioaktivních odpadů**

Je mnoho způsobů, jak radioaktivní odpady klasifikovat. Členění radioaktivních odpadů lze podle fyzikálních vlastností členit na pevné, plynné a kapalné nebo lisovatelné, nelisovatelné a dále na spalitelné a nespalitelné. Dalším způsobem členění je dle chemických vlastností na odpady anorganické, organické, korozivní a nekorozivní nebo případně na kyselé a neutrální. Další způsob členění je závislý na tom,

kde radioaktivní odpad vznikl a v tomto případě jde o odpady institucionální. Jedním místem vzniku jsou odpady, které vznikly ve výzkumných střediscích, při průmyslových a medicínských procesech, léčbě nemocných osob a diagnostických vyšetřeních. Druhým místem vzniku radioaktivního odpadu je jaderný palivový cyklus. Tento odpad tvoří až devadesát procent z celkového množství radioaktivního odpadu v zemích, kde tyto odpady vznikají. (Classification of Radioactive Waste, 2009)

V koncepci nakládání s radioaktivními odpady je nutné ověřit, je-li možno použít stávající strategii nakládání s odpady, zajistit způsob, jak odhadnout nebo změřit objem různých odpadů a jejich parametrů. Dále připravit prostředky pro odběr vzorků a pro kategorizaci odpadů posoudit, zda je možné odpady zpracovat uvnitř nebo na postiženém území. Hledat vhodná místa pro ukládání velkého množství odpadů s malými nebo velmi malými aktivitami. Připravit časový harmonogram pro ukládání odpadů dle jejich důležitosti, dále rozmyslet trvalé uložení odpadů, či jejich dočasné skladování s ohledem na poločas rozpadu radioizotopů. Zajistit možnost redukce objemu odpadu nebo jeho případnou recyklaci. Připravit koncepci, jak nakládat s odpady z čištění jaderných elektráren a jejich okolí a zvažovat možnou recyklaci a znovu použití. Zabezpečit takové podmínky, aby na skládkách odpadů nedocházelo ke znehodnocení obalů a bylo umožněno odpady později přemístit do místa trvalého uložení. Zabezpečit skládky před neoprávněným vstupem či sabotáží. Při nakládání s radioaktivními odpady je nutné zvážit dopad kontaminovaných odpadů na obyvatelstvo, osob nakládajících s odpady, charakter životního prostředí a způsob nakládání s pevnými a kapalnými odpady, viz. obr. 1. (Feik, 2015)



Obr. 1 Přehled způsobů nakládání s pevnými a kapalnými radioaktivními odpady, zdroj: Feik, 2015

Mezinárodní agentura pro atomovou energii vydala v roce 2009 doporučený způsob klasifikace radioaktivního odpadu, který je rozdělen do následujících šesti kategorií:

1. Odpady s radioaktivitou nižší, než jsou uvolňovací úrovně (OUÚ) - s těmito odpady lze zacházet bez omezení, z důvodu nízké úrovně aktivity. Takové odpady lze nazývat jako neradioaktivní a je možno je uvádět do životního prostředí, tyto odpady nesmí přesahovat hodnotu efektivní dávky 0,01 mSv/rok.
2. Přechodné (velmi krátkodobé) odpady (PŘO) - jde převážně o odpady institucionální a mohou být skladovány několik let a následně uvedeny do životního prostředí. Tyto odpady musí mít poločas rozpadu do 100 dní.
3. Velmi nízko aktivní odpady (VNAO) - tyto odpady pocházejí z těžby hlušin nebo jsou to materiály slabě kontaminované, jako je betonové zdivo objektů z vyřazování jaderných zařízení. VNAO se skladují na kontrolovaných skládkách,



protože není zapotřebí intenzivní kontroly a také z finančních důvodů. Tato kategorie není v České republice legislativně ošetřena.

4. Nízko aktivní odpady (NAO) - mají nejvyšší přípustnou hodnotu efektivní dávky 2 mSv/h. Tyto odpady je nutno kontrolovat a monitorovat po dobu několika stovek let, obsahují radionuklidy o vysokých aktivitách, což vyžaduje nutnost stínění a uložení do přípovrchových úložišť s inženýrskými bariérami.
5. Středně aktivní odpady (SAO) - tyto odpady obsahují dlouhodobé radionuklidy a vyžadují vyšší stupeň kontroly a izolaci od životního prostředí. SAO je nutno skladovat v podzemních úložištích, které jsou v hloubkách až stovky metrů.
6. Vysoce aktivní odpady (VAO) - do této skupiny odpadů patří jaderné palivo a vysoce aktivní odpady z jeho přepracování. VAO se ukládají do hlubinných úložišť, které jsou stovky metrů pod zemským povrchem. (Classification of Radioactive Waste, 2009)

## **1.6 Hlubinná úložiště ve světě**

Hlubinné úložiště radioaktivních odpadů je technologické zařízení, které bude sloužit k trvalému uložení všech radioaktivních odpadů. Nejedná se pouze o odpady z jaderných elektráren, ale také o radioaktivní odpady z výzkumu nebo zdravotnictví. Hlubinné úložiště je nejbezpečnější řešení, jak vysokoaktivní odpady izolovat od životního prostředí. V hlubinném úložišti budou uloženy odpady pocházející pouze z České republiky. Hlubinné úložiště bude sloužit bezpečnému uložení všech radioaktivních odpadů, které není možné uložit do povrchových a přípovrchových úložišť. Funguje na základě systémů geologických a inženýrských bariér, které se navzájem doplňují. Nejvýznamnější bariéra je 500 metrů stabilní horniny. Dále tvoří inženýrské bariéry ukládací kontejnery a výplně ze speciální jílové směsi takzvaného bentonitu (Správa úložišť radioaktivních odpadů).

Podzemní úložiště vznikala v důsledku těžby surovin a po ukončení těžby byly prostory změněny v prostory úložné. Některá podzemní díla vznikala přímo se záměrem vybudování úložných prostorů pro uložení radioaktivních odpadů. Vytěžená podzemní díla mají jisté nevýhody, protože byla budována pro jiné účely a metodami, kterými byla podzemní díla budována, mohly způsobit narušení horniny. V budoucnosti může nastat problém narušení úložného systému z důvodu opětovného otevírání podzemních prostorů k vytěžení přírodních materiálů. Budování takovýchto úložišť předcházelo provedení

úprav důlních prostorů, které byly zaměřené na stabilizaci porušených stěn a stropů, vybudování podpěr dále odvod srážkových vod drenážním systémem a vybudováním monitorovacího systému, kterým byla sledována stabilita stavby a chování uložených odpadů. Taková úložiště se budovala v soli v krystalických horninách a jílových či jílovcových vrstvách. Tato podzemní díla, která byla změněna v úložné prostory, se nachází v hloubkách 500 a více metrů, ale byla používána pro nízko a středně aktivní odpady krátkodobé i dlouhodobé. (Dlouhý, 2009)

Tento typ úložiště vznikl v Německu v Asse nebo Morsleben. Úložiště byla vybudována v solných útvech a v něm bylo uloženo několik set tisíc metrů krychlových radioaktivního odpadu. Po zavezení odpadu byly volné prostory v dutinách zasypany solí. (Enviweb, 2010)

Ve Finsku bylo vybudováno účelové podzemní úložiště ve středních hloubkách v oblastech Olkiluoto a Loviisa v podzemních dutinách krystalických hornin. Výstavba úložiště Olkiluoto probíhala v letech 1988 - 1992, kdy v roce 1992 byl udělen souhlas s provozem úložiště. Úložiště Olkiluot je vybudováno v rulové hornině v hloubce 60 - 100 metrů, pojme 40 000 sudů o objemu 200 litrů. Provoz tohoto úložiště je plánován do roku 2032. (Dlouhý, 2009)

Finsko buduje poblíž jaderné elektrárny Olkiluoto první hlubinné úložiště, kde se počítá s kruhovými jámkami vertikálními či horizontálními, které jsou vyhloubeny v úložné části přístupových chodeb. Do hlubinného úložiště se bude ukládat vyhořelé palivo, které se bude uzavírat do kontejnerů v zapouzdřovacím zařízení a do úložiště se bude spouštět zdviží. Po uložení do jímek dojde k překrytí kontejnerů vrstvou montmarillonického jílu, který po kontaktu s vodou nabobtná a tím dojde k vodotěsnému uzavření celého úložného systému. (SKB, 2/2021)

Uložení prvního radioaktivního odpadu by se Finsko mělo dočkat již v roce 2021. Podzemní areál hlubinného úložiště by měl mít rozlohu 2x2 kilometry s hloubkou okolo 450 metrů. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2021)

Švédské úložiště ve Forsmarku bylo vybudováno pod mořským dnem, kde úložné prostory odděluje vrstva horniny 100 metrů od mořské vody. Přístup do úložiště je tvořen chodbou ústící na pobřeží. (Atom info.cz, 2021)

Hlubinné úložiště ve Švédsku by mělo být umístěno v žulové formaci v lokalitách Oesthammar nebo Oskarshamm, kde se provádí terénní průzkumy lokalit. Konstruktivní řešení by mělo být obdobné jako ve Finsku ve tvaru kruhových jám, do nichž by se ukládaly kontejnery s vyhořelým palivem. Záměrem je uložení 200 - 400 kontejnerů. (Dlouhý, 2009) Předpokládaný termín dokončení je datován k roku 2030. (Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů, léto 2019)

Úložiště nízko a středněaktivních odpadů bylo vybudováno v Norsku v Himdalenu 40 km od hlavního města Oslo, v žulové dutině, do provozu bylo uvedeno v roce 2000. Norsko je zemí bez jaderných elektráren, a proto norské úložiště slouží k ukládání institucionálních odpadů. (Radioaktivita a ionizující záření)

V USA poblíž Nového Mexika bylo v roce 1999 uvedeno do provozu hlubinné úložiště WIPP (Waste Isolation Pilot Plant), které bylo určeno pro středně aktivní odpady. Tyto odpady pocházely z vojenských programů USA a měly významný obsah dlouhodobých radionuklidů. Hlubinné úložiště bylo vybudováno ve 150 miliónů let starém solném ložisku. Celková kapacita úložiště činí 175 600 m<sup>3</sup> a aktivita uloženého odpadu může být až 200 000 TBq. (Dlouhý, 2009)

V USA by mohlo v nejbližších 10 - 15 letech uvést do provozu hlubinné úložiště v americké Yucca Mountain v Nevadě ležící asi 160 kilometrů na sever od Las Vegas. Hornina, ve které bude úložiště vybudováno, je 11 - 14 miliónů let starý tuf, úložiště má být v hloubce 200 - 500 metrů, kde budou úložné prostory ve dvou areálech podél hlavní chodby dlouhé 9 kilometrů. U tohoto úložiště se počítá se zajištěním vyjmutelnosti uložených materiálů po dobu 300 let (tj, 10 poločasů rozpadu <sup>137</sup>Cs). K definitivnímu uzavření úložiště by mělo dojít po uplynutí této doby. Do doby, než uplyne 300letá lhůta, by měla probíhat údržba a průběžné monitorování úložných prostorů. V tomto úložišti by mělo být uloženo 80 000 tun vyhořelého paliva společně s vysoce aktivními materiály pocházejícími z výroby jaderných zbraní. (Dlouhý, 2009)

### **1.7 Přípovrchová úložiště v ČR a ukládání radioaktivního odpadu v ČR**

V České republice máme čtyři přípovrchová úložiště radioaktivních odpadů. Přípovrchové úložiště radioaktivních odpadů v Dukovanech, úložiště Bratrství v Jáchymově, úložiště Hostim u Berouna a podzemní úložiště radioaktivního odpadu Richard II. u Litoměřic. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2021)

Úložiště Hostim u Berouna bylo prvním typem úložiště v České republice, kterého se využívalo k ukládání nízké a středně aktivního odpadu z Ústavu jaderného výzkumu v Řeži, a z Ústavu pro výzkum, vývoj a využití radioizotopu v letech 1959 - 1964. Úložiště je vybudováno ve vápencovém lomu, kde byly využity a zprovozněny dvě vytěžené štolky o celkové kapacitě 1 690 m<sup>3</sup>. V dnešní době je toto úložiště již uzavřené, k jeho uzavření došlo v roce 1964 a je pravidelně monitorováno dle požadavků Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) a výsledky monitorování jsou SÚJB hlášeny. Úložiště bylo uzavřeno mnohonásobným zadržáním vstupů betonovou směsí, aby nedošlo k vniknutí nepovolaných osob do vnitřních prostorů úložiště. Toto uzavření se ukázalo v průběhu osmdesátých let nedostatečné proti násilnému vniknutí, a proto jeho konečné uzavření bylo provedeno v roce 1997. (Dlouhý, 2009)

Podzemní úložiště radioaktivních odpadů Richard u Litoměřic bylo uvedeno do provozu v roce 1964 a do dnešní doby slouží k ukládání institucionálních odpadů. Úložiště bylo vybudováno v důlním komplexu Richard II., kde byl od druhé poloviny 19. století těžen vápenc. Celková kapacita úložiště je 17 000 m<sup>3</sup>. Úložiště je stále v provozu.



*Obr. 2 Úložiště Richard II. U Litoměřic, zdroj: Centrum experimentální geotechniky, 2014*

Úložiště Bratrství v Jáchymově je umístěno v bývalém uranovém dole, ze kterého bylo využito k uložení odpadu pět komor přiléhajících k Těžní štolce. Celková využitelná kapacita úložiště je 900 m<sup>3</sup>. Ukládané odpady v tomto úložišti obsahují převážně <sup>226</sup>Ra dále Ra-Be neutronové zdroje, odpad pocházející z laboratoří s přírodními radionuklidy, ochuzený uran, přírodní thorium ve formě oxidu či dusičnanu.

Přípovrchové úložiště radioaktivního odpadu v Dukovanech slouží k ukládání nízkoaktivních odpadů, které vznikají v důsledku provozu jaderných elektráren. Úložiště se nachází v areálu jaderné elektrárny Dukovany. Přípovrchové úložiště se skládá z železobetonových jímek vybudovaných ve dvou řadách. Železobetonové jímky jsou postaveny na zpevněné ploše povrchu země a izolované asfaltopolypropylénovým mikrobetonem. Pod každou jímku je zdvojený drenážní systém, který odvádí případné úniky z jímek, jakými jsou například srážková voda prosakující do nádrží a odtud se po kontrole vypouští nebo při případné kontaminaci jsou odesílány ke zpracování jako druhotné radioaktivní odpady. Po zaplnění jímky se zakrývají železobetonovými panely, které jsou dimenzovány tak, aby při konečném přikrývání mohlo být použito těžkých strojů. Celková kapacita úložiště při dokonalém využití vnitřních prostorů je 55 000 m<sup>3</sup>. (Dlouhý, 2009) Kapacita je dostatečná pro uložení všech nízkoaktivních odpadů vznikajících provozem elektrárny, a to i v případě, že dojde k prodloužení životnosti elektrárny o 10 let. Do roku 2011 toto úložiště sloužilo i pro ukládání radioaktivního odpadu z jaderné elektrárny Temelín. (Centrum experimentální geotechniky, 2014)



*Obr. 3 Přípovrchové úložiště Dukovany, zdroj: Centrum experimentální geotechniky, 2014*

Ukládání radioaktivního odpadu je závislé na konkrétním typu odpadu.

**Ukládání nízko a středně aktivních odpadů** nepředstavuje významné riziko, jde hlavně o institucionální odpady. V České republice je odhadováno až 500 původců institucionálních odpadů. Poměrnou část těchto odpadů je možno redukovat formou spalování, lisování a dalšími způsoby, takto zredukovaný odpad je nutno uzavřít

do speciálních obalů. Dále dochází k následné fixaci takzvaným zacementováním do 500 litrových sudů. Takto zabezpečený odpad se ukládá do povrchových a podpovrchových úložišť, které se musí chránit před přírodními a technologickými vlivy, jakými jsou například koroze, tepelné pnutí a další nežádoucí vlivy. Z důvodu relativně krátkodobé aktivity těchto odpadů se po naplnění úložiště uzavřou a po dobu desítek let se monitorují. Po uplynutí této doby není předpokladu, že by měl nadále ohrožovat životní prostředí. (Stávající úložiště, 2021)

Zpracování odpadů provádí firmy, které se specializují na práci s radioaktivními odpady. Provozní odpady vznikají v provozu jaderných elektráren, jde o servisní materiály, kterými jsou povlaky paliva, konstrukční materiály palivových souborů. Provozní materiály jsou stejně jako institucionální odpady spáleny, lisovány, pokud je to možné, a dále fixovány tak, aby nedocházelo ke kontaminaci životního prostředí. Takto upravené odpady se ukládají ve 200 litrových pozinkovaných sudech a prostory mezi sudy jsou vyplňovány maltovou směsí. (Centrum experimentální geotechniky, 2014)

**Ukládání vysoce aktivních odpadů** vyžaduje finální uložení do hlubinného úložiště jako jedinou realizovatelnou a bezpečnou možnost. Vysoce aktivní odpady jsou odpady z jaderných elektráren, jako třeba vyhořelé jaderné palivo nebo dlouhodobě ozařované konstrukční prvky. Po vyjmutí vyhořelého jaderného paliva začíná proces bezpečné izolace jaderného odpadu. V důsledku přirozeného radioaktivního rozpadu jsou palivové soubory po vyjmutí zdrojem radioaktivity a tepla. Přemísťují se pod vodou z reaktoru do chladicích nádrží, tam jsou uloženy 5 - 10 let a jejich radioaktivita a množství produkovaného tepla postupem let klesají. Poté se vyhořelé jaderné palivo vyjme z chladicích nádrží, překládá se a uzavírá do speciálních kovových obalů, ve kterých se přepravují do meziskladu. V meziskladu zůstává za stálého chlazení a monitorování dalších 50 let, kde prozatím končí. V budoucnu bude odpad přeložen do jiných kontejnerů a následně uložen do hlubinného úložiště. (Centrum experimentální geotechniky, 2014; Strategie ukládání jaderného odpadu, 2021)

## **1.8 Krizová komunikace**

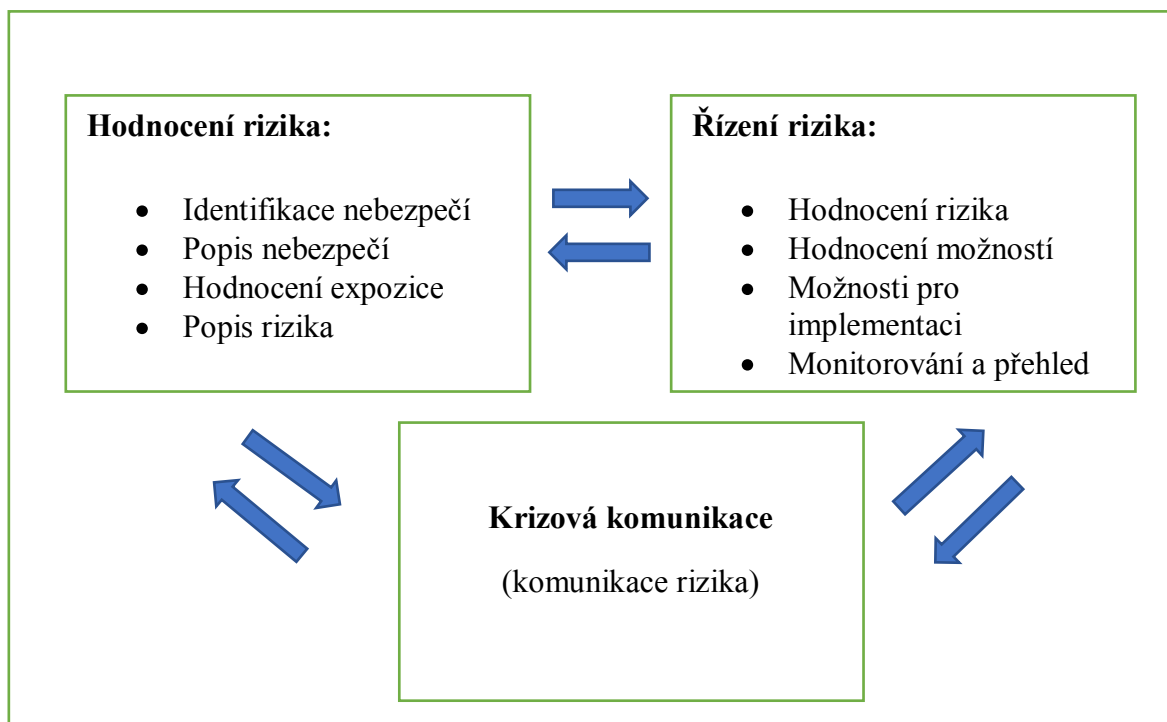
Krizová komunikace je komunikace v období krize, při mimořádné události v krizovém řízení nebo komunikace rizik. Krizová komunikace je tok informací oběma směry mezi odpovědnými osobami, organizacemi, médii, ale také mezi jednotlivými lidmi

či skupinami lidí v období před mimořádnou událostí, v průběhu mimořádné události i po jejím skončení. Hlavním úhlem pohledu krizové komunikace je obsah, forma, možná úskalí, budování důvěry a otázka vnímání rizika. Důležitým faktorem pro praxi je, zda vnímání obyvatel odpovídá reálnému stavu a jaká je schopnost asimilovat informace v období ohrožení. Výsledkem krizové komunikace je proaktivní šíření správných, přesných a vhodných informací, na jejichž základě mohou všechny subjekty zvolit alternativy respektující jejich vlastní kritéria akceptovatelnosti rizik. (Vymětal, 2009)

Krizová komunikace se vyvíjela odnepaměti postupy v komunikaci ve spojení s mimořádnou událostí. Některé praktiky se osvědčily a daly vzniku k tvorbě praktických vodítek k rozvoji teorie. Rozvoji krizové komunikace předcházela rozvoj analýzy rizik, který zahrnuje tři procesy působící ve vzájemných vztazích: (Vymětal, 2009)

- Hodnocení rizika - určující stupeň daného rizika
- Řízení rizika - zabezpečuje, která opatření jsou vhodná ke snížení daného rizika
- Krizová komunikace - zabezpečuje, že všechny dotčené subjekty jsou zahrnuty do činností snižujících dané riziko

Výše uvedené procesy nemají vymezené hranice, vzájemně se překrývají.



Obr. 4 Vztahy mezi hodnocením, řízením a komunikací rizika, zdroj: Vymětal, 2009

V 80. letech výzkum metod komunikování o rizicích ukázal, že je potřeba zařadit oblast hodnotových systémů příjemců komunikace. Vědci se shodli, že přijatelnost rizika je vnímána na základě toho, jaké riziko představuje pro běžné sociální aktivity a sociální vztahy. Po praktických zkušenostech zjistili, že široká veřejnost věnuje pouze malou pozornost pravděpodobnostní stránce rizika. V její reakci jsou převládající převážně emocionální faktory, které dlouhou dobu odborná veřejnost zcela přehlížela.

Na přelomu 80. a 90. let 20. století se začínají zohledňovat při výzkumu a analýze rizik kvalitativní kritéria jako jsou dobrovolnost vystavení riziku, jestli může mít jednotlivce riziko pod kontrolou, či možnost redukovat riziko. Zprvu byly odborníci krizového řízení přesvědčeni, že hlavní je odborná analýza rizika, kterou stejně veřejnost nepochopí nebo se o ni nebude zajímat. Tím pádem krizový management neměl úmysl cokoli sdělovat, místo toho se zaměřili na řízení vlastních postupů. Management informoval pouze o exkluzivitě vlastních kompetencí, protože přijímal více odpovědnosti, než mohl unést. To veřejnost pochopila jako zakrývání problémů a výsledkem byla nedůvěra veřejnosti vůči vědecké společnosti a managementu v působící oblasti. Další fáze měla za úkol sdělit veřejnosti získané informace, ale to záviselo na tom, jak informace pochopily odpovědné osoby od analytiků. Údaje byly sdělovány jednosměrně formou celkových zpráv, tiskových zpráv. Komunikace analytiků byly chudé, nedávaly smysl, nebyly jasné a byly až matoucí. Nepochopení informací vedlo k nárůstu nejistoty, předsudkům, nárůstu podezřívavosti ze strany veřejnosti, ale i falešnému hodnocení rizika. Vzhledem k tomu, že hodnocení rizik nebyly zjišťovány etické hodnoty, byl pohled vědců omezený nebo odlišný od pohledu veřejnosti. Bylo zjištěno, že vysvětlení v rámci krizové komunikace má zahrnovat i opoziční názory, posilovat správné přesvědčení, opravovat chyby a ověřovat, zda sdělení bylo příjemci správně pochopeno. V dalším období se komunikace zaměřovala na porovnání neznámých rizik s riziky, které už byly známé a lidé se s nimi setkali. Prosazováním určitých opatření se ukázalo, že lidé potřebují znát jak rizika, tak přínosy ke svému rozhodnutí. Z toho vyplývá, že důležitým sdělením je vzájemné porovnání rizik a přínosů.

Dalším důležitým bodem se stal výběr rámce prosazovaných opatření a respektování příjemce informací. Lidé mají potřebu vnímat, že jsou respektováni a nejsou ohrožena jejich občanská práva. Pokud se odborníci krizového řízení chovají povýšeně



nebo zaujímají blahosklonné postoje, považují veřejnost za nekompetentní či používají složitý nebo technický jazyk při vyjadřování, veřejnost toto chování odradí a vyvolá v nich nedůvěru. Důležitým se stalo u odborných pracovníků zahrnovat do výcviku kvalitní prezenční schopnosti komunikátora. Efektivita krizového řízení spočívá v kvalitativní a kvantitativní analýze, pro ni jsou důležitá fakta o riziku a přínosech, ale také znalost sociálních hodnot cílové skupiny, jenž se k riziku vztahují. Mimo perfektní znalosti rizik a cílových skupin jsou důležité k úspěchu krizové komunikace kvalitní komunikační schopnosti a dovednosti nositelů sdělení. (Vymětal, 2009)

### ***1.8.1 Aktuální trendy a nové výzvy v krizové komunikaci***

Nynější prostor pro krizovou komunikaci je určován globalizací a jejími širokými souvislostmi ekonomickými, politickými, kulturními, ekologickými, zdravotními a bezpečnostními. (Vymětal, 2009)

Faktory jako jsou: (Vymětal, 2009)

- *nedůvěra občanů vůči institucím,*
- *závislost na vyspělých technologiích,*
- *vzájemná celosvětová propojenost aktivit a jejich důsledků, nárůst využívání složitosti technologií v běžném denním životě,*
- *počtení lidského podílu na vzniku rizik,*
- *nedůvěra v hodnocení rizik*

zásadně ovlivňují veřejné postoje na počátku 21. století a také povahu krizové komunikace. Cílem novodobé krizové komunikace je zapojit veřejnost do přípravy, vyhodnocení i realizace krizových opatření. Jde o to, aby veřejnost porozuměla souvislostem a podílela se na řešení problému a na kontrole. Díky efektivní komunikaci rizik lze dosáhnout toho, že veřejnost si uvědomuje riziko a chová se odpovídajícím způsobem a důvěřuje daným opatřením ke kontrole a redukci rizik. Krizová komunikace je obousměrný proces, který má přispívat tomu, že odpovědné autority porozumí veřejnosti a pochopí co je pro ně přijatelné riziko. Tím dochází k šíření správných, přesných a vhodných informací na jejichž základě mohou všechny zúčastněné subjekty zvolit možnosti respektující jejich vlastní kritéria přijímaných rizik. Závěrem je možno říct, že vývoj nových technologií, elektronické komunikace, zvyšování zranitelnosti

kritické infrastruktury a mnoha dalších vybízejí krizovou komunikaci k dalšímu rozvoji. (Vymětal, 2009)

### ***1.8.2 Komunikace s veřejností při jaderné havárii***

Minulé jaderné havárie zdůrazňují komunikaci jako jednu z nejdůležitějších výzev v krizovém řízení. V rané fázi komunikace zvyšuje povědomí a porozumění ochranným opatřením a zlepšuje reakci obyvatelstva. Ve střednědobém a dlouhodobém horizontu může komunikace o riziku usnadnit sanační proces a návrat k normálnímu životu. Masmédia hrají ústřední roli v komunikaci o rizicích. Nedávná jaderná havárie v Japonsku, jak se očekávalo, vyvolala masivní mediální pokrytí. Média byla zaměstnána ke komunikaci s veřejností během fáze kontaminace a budou hrát stejnou důležitou úlohu ve fázi obnovy. Média však musí také naplnit ekonomické aspekty publikování nebo vysílání sloganem "špatné zprávy jsou dobré zprávy", který je v žurnalistice známým fenoménem. (Clarivate Analytics, 2019)

Krizová komunikace během a po havárii ve Fukušimě byla konfrontována s několika výzvami:

- selhání řízení nouzových situací skupinami pro nouzové řízení
- sdělení ochranných opatření veřejnosti během havárie ve Fukušimě (evakuace, použití jodidu draslíku)
- sdělení nejistot souvisejících s probíhající nouzovou situací (nedostatečné informace týkající se radioaktivního uvolňování)
- neschopnost odborníků přiznat nejistoty týkající se účinků záření na zdraví osob a vypořádat se s veřejnými obavami (např: jak kontaminace při nehodě ovlivní zdraví dětí, abnormality štítné žlázy)
- nedostatek zapojení zúčastněných stran do rozhodování v pozdější fázi (např. rozhodnutí týkající se návratu do evakuovaných vesnic)

Výsledkem byla nesprávná reakce veřejnosti a potíže při zotavení z havárie ve Fukušimě. Selhání komunikace přispělo k úzkosti a nedůvěře občanů v řízení krizových situací.

Je potřeba řešit mezery v komunikaci mezi odborníky a širokou veřejností. V Japonsku se rychlost informací při evakuaci a v úkrytových oblastech výrazně lišila, obyvatelé neobdrželi žádné další vysvětlení situace, pokynů k evakuaci nebo nedokázali porozumět

sděleným zprávám o použití ochranných opatření. Proto je důležité, aby tyto informace byly sdělovány vždy jasně, přesně, srozumitelně, a přesto ne příliš sofistikovaně. Jako příklad můžeme uvést slovo „úkryt“. Lze ho vysvětlit takto: jděte do nejbližší budovy, okna a dveře uzavřete, vypněte ventilační systémy a sledujte komunikační kanály, včetně hromadných sdělovacích prostředků. Studie prokázaly „zamrznutí“ komunikace o radiačních rizicích mezi odborníky a širokou veřejností v Japonsku i Portugalsku a celosvětově představovaly obrovskou mezeru ve vzájemném porozumění. Například výzkum Tomkiv et al. (2016) a Perko, Tomkiv et. Al. (2015) potvrdil, že použitím různých veličin a jednotek radiační ochrany a technických termínů ve veřejné komunikaci o Fukušimě přispěl k nedorozumění a zmatkům po celém světě. Z tohoto důvodu se objevila ve veřejné komunikaci řada chyb a zkreslení. Kromě této komunikační mezery identifikoval Perko (2014) také mezeru ve vnímání rizika mezi zaměstnanci jaderných zařízení a laickou veřejností. V současné době, po jaderné havárii ve Fukušimě je riziko, tzv. „risk perception“ vnímané laickou veřejností značně vyšší než riziko reálné. V praxi to znamená, že i přes racionální vysvětlování a informace podávané veřejnosti o snížení a minimalizaci radiačního rizika např. důslednou dekontaminací obyvatelných lokalit, lesů, parků a o kontrole intenzivním monitorování dávkových příkonů, je stále psychologický dopad havárie a vnímání rizik obyvateli vyšší než reálná radiační rizika v oblastech, které jsou připraveny k návratu původních obyvatel. (Perko, 2016)

Vnímání havárie ve Fukušimě bylo mimo jiné ovlivněno i hromadnými sdělovacími prostředky. Výzkum z roku 2016 Vyncke et. Al. potvrdil, že některé mediální kanály mají významný vliv na vnímání rizik. Televize i interpersonální komunikace souvisely s vnímáním vyšších radiačních rizik pocházejících z Fukušimy, zatímco různé méně využívané zdroje (např. YouTube) souvisely s mírnějším vnímáním důsledků havárie, což poukazuje na význam typu a způsobu veřejné komunikace. (Perko, 2016)

Komunikace hromadnými sdělovacími prostředky je příležitostí a výzvou. Efektivní mediální komunikace může podporovat provádění ochranných opatření ke snížení obav veřejnosti a tím minimalizovat pravděpodobnost negativních psychologických účinků, dále pomáhá udržovat důvěru veřejnosti v organizace, které jsou odpovědné za řízení krizových situací. Objevují se a vyvíjí komunikační technologie, jako jsou sociální média a nabízí možnost zlepšení komunikace, protože technologie mají potenciál pro zvýšení

informační kapacity, spolehlivosti a interaktivity. Informace byly šířeny často nekoordinovaným způsobem, rychlým tempem. Informace pocházející z různých zdrojů znesnadnily lidem rozlišit, které informace jsou pravdivé a správné, které zveličené či podceněné. Sociální média způsobila další časový tlak a další personální zatížení mluvčích nouzového řízení na schopnost uplatnit komunikační dovednosti. Zkušenost

ve Fukušimě prokázala, že komunikace se sociálními partnery je zaměřena na občana. Mediální sjednocení je nutné pro komunikaci o radiačních rizicích a radiačních mimořádných událostech. Příkladem je masivní využití Facebooku pro veřejnost. Tato komunikace byla po omezenou dobu z důvodu vysokého komunikačního přetížení jediná. Tradiční média a novináři se stali jedním ze zdrojů informačních kanálů a lidé očekávali, že poskytnou informace prostřednictvím alternativních kanálů. (Perko, 2016)

Jak již bylo řečeno, je potřeba rozvoje nového způsobu komunikace, která bude zaměřená cíleně na občana. Nízká nebo žádná angažovanost postižených občanů hlavně v pozdější fázi, byla uznána jako jedna z největších nástrah komunikace. Zapojení zúčastněných stran bylo často vnímáno jako monolog od oficiálních odborníků k občanům. Neexistoval žádný jiný způsob definování rizik než ten, který je odborně stanoven a rozpracován úřady. V dnešní době by se měla rozvíjet a připravovat komunikace týkající se radiačních mimořádných událostí ve spolupráci se všemi zúčastněnými stranami, tj. i laickou veřejností, které se budou opatření týkat. Komunikace zaměřená na občany o radiačních rizicích by se měla zabývat socio-politickými a etickými otázkami a strategií krizové komunikace společně se zúčastněnými stranami. (Perko, 2016)

Nouzová komunikace by měla být předem připravená, aspekty komunikačních dovedností by měly být předem školeny a procvičovány. Z hlediska komunikace japonské úřady, úřady jaderné bezpečnosti na celém světě, tradiční média a veřejnost nebyly připraveny na jadernou havárii takového rozsahu, jaká se stala ve Fukušimě. Jak japonští národní, tak mezinárodní mluvčí poskytovali jasné a otevřené informace relativně pomalu a se zpožděním, neboť nebyli na takový druh komunikace školeni a cvičeni. Komunikátoři nebyli připraveni podávat a šířit informace veřejnosti jasným, včasným a srozumitelným způsobem. Jaderní manažeři v různých zemích, včetně Japonska, nebyli připraveni komunikovat v různých jazycích, neměli šablony pro komunikace o radiačním riziku připravené k použití a nebyli aktivními účastníky v oblasti sociálních médií během

havárie. Role a odpovědnost za interní komunikaci byly často nejasné a odborníci na radiační ochranu nebyli vyškoleni pro média ani veřejnou komunikaci. Materiály a školení by měly být předem připraveny odpovědnými orgány a měly by být snadno zpracovatelné a dostupné veřejnosti a médiím. Poučení z Fukušimy by se mělo použít jako základ pro vývoj komunikačních dovedností, který by měl být vyzkoušen do budoucna při jaderných havarijních cvičeních, nejlépe s řadou různých zúčastněných stran, včetně médií. Také může sloužit k informování, školení odborníků v oblasti veřejného projevu a zdůvodnění investic do komunikace v sociálních médiích. (Perko, 2016)

Účinná veřejná komunikace v krizových situacích závisí na úrovni připravenosti zúčastněné organizace. Nejde jen o plánování, školení a cvičení pro veřejnost, komunikace v nouzové reakci záleží na účinnosti programu celkové komunikace a kultuře transparentnosti. (Perko, 2016)

Z následné analýzy dopadů komunikace o riziku ve Fukušimě (jako prováděl např. Perko nebo Lyamzina) si lze vzít praktické ponaučení zejména pro budoucnost v souvislosti s radiačními riziky a pro prevenci v souvislosti se školením a přípravou mluvčích, odborníků a „stakeholderů“. Ti by měli být schopni veřejnosti předat rychle, věcně, srozumitelně a s jistou psychologickou empatií aktuální a relevantní informace o radiační situaci, přijímaných opatřeních a rizicích s tím spojených. (Lyamzina, 2016)

Studie mediální komunikace ukazují, že novináři a veřejnost používali různé vyprávěné příběhy propojující současné a minulé události. V průběhu a po jaderné havárii ve Fukušimě se prokázalo, že vzpomínka na jadernou havárii v Černobylu ve spojení s Fukušimskou se objevila ve více než každém třetím článku ve světě. Média poukazují na to, že Fukušimská havárie se stane odstrašujícím příkladem v komunikaci o rizicích ve spojení s jadernou havárií. V důsledku této zkušenosti je vyvíjen tlak na to, aby byli současní mluvčí perfektně informováni o všech závažných jaderných haváriích ve světě, aby byli schopni v budoucnosti porovnat a relevantně vyhodnotit situaci, pokud by došlo k dalším jaderným nehodám a haváriím. Vyškolenost příslušných osob pro komunikaci rizik s laickou veřejností je nezbytnou součástí havarijní připravenosti a připravenosti k odezvě na radiační mimořádnou událost (Perko, 2016; Lyamzina, 2016)

## **1.9 Zkušenosti z komunikace rizik ve Fukušimě vs. komunikace rizik s občany o úložišti radioaktivního odpadu v ČR**

Jak již bylo výše řečeno, z jaderné havárie ve Fukušimě se stále můžeme poučovat, a to jak analýzou pochybení na úrovni bezpečnosti, tak komunikační. Čím více přijmeme a pochopíme chyby, ke kterým došlo, tím zvyšujeme pravděpodobnost jejich neopakování a připravenosti na situace, které mohou v budoucnu v oblasti jaderné bezpečnosti ještě nastat.

Podcenění bezpečnostních opatření společností TEPCO, na které byly upozorněny ze strany Úřadu pro jadernou bezpečnost, došlo k selhání techniky zabezpečující bezpečný provoz jaderné elektrárny v důsledku přírodních jevů. To je již mnohokrát zanalyzovaná příčina, kterou není relevantní detailně popisovat v kontextu této diplomové práce. Tématu diplomové práce a komunikace rizik se dotýká zkušenost s nedostatečnou informovaností občanů o vzniklém nebezpečí a možných dopadech na jejich zdraví. Komunikace mezi úředníky fukušimské prefektury, kteří nebyli vzdělání v oblasti jaderné bezpečnosti a radiační ochrany a laickou veřejností byla nejasná, nesrozumitelná a často se měnící. Obyvatelé nechápali rozsah rizik, důvod nařízených opatření, rozsah evakuační zóny se neustále měnil nemluvě o tom, že ani preventivně v rámci havarijní připravenosti nebyli na takovou situaci ani minimálně připraveni jak po stránce psychické, tak materialistické. Možnost vzniku jaderné havárie byla v Japonsku naprosto popírána, resp. vylučována a obyvatelé vládním činitelům absolutně důvěřovali s absencí vlastních znalostí o radiační ochraně a o možnosti rizik. (Fukushima Daiichi Accident, 2018; The health effects of Fukushima, 2018)

Obecně je komunikace věda prolínající se sociologií, psychologií, přípravou a procvičováním komunikačních dovedností. Efektivita krizové komunikace je založena na předvídavosti, přípravě a nácviku. Většina otázek položená laickou veřejností by neměla krizové managery a mluvčí zaskočit, neboť krizová komunikace by měla být z 95 % realizována ještě před vznikem krizové situace. Nepostradatelné je dlouhodobé budování a upevňování důvěry v klíčové mluvčí a v podávané informace. To znamená utváření takového systému, kdy budou předem s obyvateli diskutovány a vysvětlovány zásady radiační ochrany, podmínky a postupy neodkladných ochranných opatření, kdy bude předem stanovená provázanost mezi odborníky na jadernou bezpečnost a radiační ochranu, úředními činiteli, kteří vydávají rozhodnutí, a mluvčími,

kteří dokážou tyto informace srozumitelně, bez odkladu, a navíc empaticky podat veřejnosti, které se situace dotýká. Zde se nesmí podcenit riziko vnímané, které je zpravidla pro laika v psychickém i fyzickém stresu mnohem vyšší, než může být riziko reálné. Nevědomost, panika, stres a domněnky mohou v laikovi zanechat následky stejně rizikové pro jeho zdraví jako samotná radiační zátěž. (International Espres' Meeting on Radiation Protection after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, 2014; Lyamzina, 2016)

Důvěra mezi občany a úřady je zapotřebí budovat a utužovat v období, kdy nehrozí bezprostřední riziko mimořádné události, protože obyvatelé, kteří jsou ohroženi na životech, zdraví nebo jim hrozí majetková újma, vnímají nebezpečí zcela jinak. Při havarijních situacích je velice těžké budovat důvěru, jakákoliv chyba úřadu snižuje důvěryhodnost u občana.

Vnímání rizika u občanů má dva aspekty objektivní a subjektivní. Objektivní vnímání obyvatelstva je racionální uvažování, lidé si dokážou zdůvodnit míru nebezpečí či poškození zdraví. Objektivní vnímání používají odborníci, kteří si dokáží pravděpodobnostně stanovit například míru následků na zdraví, nebo rozsah majetkových škod. Subjektivní vnímání je mnohem komplikovanější, obyvatelé vnímají děsivost situace a nebezpečí s tím spojené, toto vnímání je také ovlivněno postojem lidí a jejich zkušenostmi z minulosti a následným očekáváním „Budou úřady mluvit pravdu, zveličovat událost, nebo popírat, můžeme jim věřit nebo mít svůj názor a věřit sami sobě?“ To vše vytváří subjektivně vnímanou realitu, podle které lidé určují své jednání v době reálného ohrožení. Mimo ohrožení se lidé nezabývají „coby kdyby“, možné ohrožení vnímají a snižují ho na nepravděpodobné ať už vědomě nebo podvědomě a obavy z možného ohrožení potlačují. Subjektivní vnímání používá široká veřejnost a z toho důvodu dochází k rozepřím mezi odborníky a veřejností. (Petrová, 2014)

V případě jaderné havárie, a platí to i obecně pro katastrofický scénář, je důležité v první fázi být tzv. „první, přesný a přesvědčivý“. Nezbytný je soucit s občany, přesvědčovat a udržovat je v naději. Uvědomit si, že nejdůležitější informace je první a poslední, a sdělení informací musí být krátké a jednoduché. Při krizových situacích často neodpovídá chování a jednání lidí jejich vzdělání, všichni se obávají o sebe a životy svých blízkých. (International Espres' Meeting on Radiation Protection after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, 2014)

Při krizové komunikaci se vyplatí úsilí a trpělivost, snaha o uklidnění veřejnosti, co nejlépe a nejsrozumitelněji vysvětlit to, na co se veřejnost ptá, předejít šíření mylných informací, což je velice těžké. Je také zapotřebí se připravit na to, že komunikace nastane nejen s davem, ale i s jedinci, kteří nejsou zcela psychicky vyrovnaní, jsou agresivní a může dojít k vyhrožování, či vydírání. (Center for risk communication, 2014)

Z mého pohledu a často diskutováno i mezi odborníky, je vhodné se zabývat otázkou zavedení tématu radiační ochrany a havarijní připravenosti do škol, stejně jako dříve bývala např. „branná výchova.“ Téma radiační ochrana a jaderná bezpečnost se stává v současném světě natolik aktuální, že by i děti měly být informované a přiměřeně duševně a racionálně připravené na potenciální radiační mimořádnou událost, neboť není jenom otázkou národní bezpečnosti, jaká zde nastane radiační situace, ale radiační mimořádná událost může nastat i v důsledku neplánované expoziční situace jiného státu. Alespoň základní informovanost ze škol by přispěla ke zvýšení gramotnosti obyvatel v této problematice.

Z výše uvedeného lze dovodit důležitost stejného druhu komunikace s obyvateli, kterých se mohou radiační rizika dotýkat v budoucnu, tj. i komunikace o tom, co má, resp. teprve musí vzniknout. Takovou problematikou je nevyhnutelná výstavba hlubinného úložiště pro radioaktivní odpad na území ČR. Jde o zásadní zásah jak do životního prostředí, tak do života obyvatel. Lidé musí být nejdříve informováni o nepostradatelnosti takového úložiště jaderného odpadu, o stavu, který vzhledem k provozu dvou českých jaderných elektráren neumožňuje jiné řešení, než ho na vlastním území dlouhodobě a bezpečně uložit. Dále by měli znát podmínky, dle kterých se vybírají lokality, zejména kritérium stabilního podloží, měli by být seznámeni s tím, jak se tato situace řeší ve světě a pochopit, že odmítáním takové stavby nevyřešíme již stávající existenci jaderného odpadu. V následné fázi je zapotřebí obyvatelům srozumitelně objasnit principy radiační ochrany, různé aspekty její optimalizace, bezpečnosti a přijetí mezinárodní zásady „nepřekročení dávkové optimalizační meze pro obyvatele“ i do naší národní legislativy (viz kapitola 1.1 Pojmy a kapitola 1.2 Legislativa související s radioaktivním odpadem a zainteresované instituce Samozřejmě dotčené veřejnosti musí být vysvětleno, co tento termín znamená, jaké dávky jsou „moc“ a jaké dostatečně „málo“, jaké jsou stupně rizika z hlediska poškození zdraví pro jednotlivé přijaté dávky za rok, resp. jaké jsou limity ozáření, limity pro havarijní ozáření a jaký je výklad



a zdravotní důsledek těchto dávek. V neposlední řadě je nutné zodpovědět dotazy týkající se civilní ochrany, např. kdo mi řekne, co mám dělat, když...kde je úkryt, kde obdržím ochranné prostředky, co jsou neodkladná ochranná opatření na ochranu obyvatelstva a jak se realizují.

Důležitá je i průběžná relevantní informovanost médií, např. aby nešířila poplašné zprávy, nevzbuzovala zbytečně paniku a protesty, které nebudou mít svá reálná opodstatnění a nebudou konstruktivní ve vyřešení problematiky. Nutno počítat s tím, že lidé si informace přečtou či poslechnou z různých médií a budou porovnávat, kdo co řekl, či napsal, resp. vytvářet vlastní nesofistikované domněnky.

Pro účinné a objektivní rozhodování o výstavbě hlubinného úložiště bez závažného odporu obyvatel je nezbytné, aby bylo obyvatelstvo kromě rizik informováno dostatečně a věcně o pozitivních přínosech pro vytyčenou oblast, o výhodách a satisfakcích v podobě ekonomických, sociálních a komfortních benefitů.

### **1.10 Benefity spojené s výstavbou hlubinného úložiště v ČR pro dotčené obce a jejich obyvatele**

Výstavba hlubinného úložiště přináší jisté benefity pro občany žijící v dané lokalitě, ale také pro dotčená města, obce a vesnice.

Hlavní přínosy související s výstavbou hlubinného úložiště a jeho následným provozem: (Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů, léto 2020)

- podpora zaměstnanosti v dané lokalitě
- zlepšení dopravní infrastruktury a obslužnosti
- zkvalitnění služeb
- přínosy pro obecní rozpočet

#### **1.10.1 Zkvalitnění služeb**

Pro osoby, které budou pracovat na výstavbě hlubinného úložiště, a osoby nadále provozující hlubinné úložiště bude zapotřebí zajistit zkvalitnění služeb. Dojde tak k rozšíření již stávajících služeb, jakými jsou například školství, zajištění a rozšíření dopravní obslužnosti, rozšíření zdravotnických služeb a dalších. Dále by se měla zvýšit bezpečnost v regionech, a to vlivem posílení přítomnosti Policie České republiky,

posílením Integrovaného záchranného systému a také vznikem nového Hasičského záchranného sboru. (Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů, léto 2020)

### ***1.10.2 Podpora zaměstnanosti v dané lokalitě***

Samotná příprava a výstavba úložiště přinesou do dané lokality poptávku po pracovních místech a přispějí tak k výraznému snížení nezaměstnanosti, a to minimálně několik desítek let. Nutnost pracovních sil se bude odvíjet od životního cyklu hlubinného úložiště. Je možno do budoucna počítat se zvyšováním počtu pracovních sil od průzkumné fáze přes výstavbu podzemní laboratoře, až do plného provozu hlubinného úložiště. Zpočátku je počítáno s využitím asi 20 % z celkového počtu zaměstnanců, ale po spuštění provozu to může být až 80 %. V dané lokalitě by v průběhu výstavby mohlo úložiště nabídnout až 200 pracovních míst pro místní obyvatele a při spuštění plného provozu úložiště až 300 pracovních míst. Mimo hlavní činnosti na hlubinném úložišti jako jsou hornické činnosti, obsluha a údržba zařízení, technické a administrativní činnosti, ostraha objektu dojde k podpoře vedlejší činnosti, jakou je například oblast stravování, ubytovací služby nebo výstavba nových bytů. (Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů, léto 2020)

### ***1.10.3 Infrastruktura***

Společně s výstavbou hlubinného úložiště dojde k obnově, výstavbě a modernizaci přístupových dopravních cest, chodníků nebo možných obchvatů okolo obcí a výstavbou veřejného osvětlení. Tím bude zajištěno zkvalitnění dopravní obslužnosti. V potaz je brána také možnost napojení na železniční dopravu, protože do areálu hlubinného úložiště bude zavedena železniční vlečka. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2020)

Nepředpokládá se, že by výstavba a provoz hlubinného úložiště mělo nepříznivý vliv na cenu nemovitostí nebo stěhování obyvatel z dané lokality. Právě naopak vzhledem k možnostem pracovních nabídek a přidružených služeb je možno očekávat, že bude zájem o ubytovací kapacity. Podobná je situace ve Finsku, kde se v blízkosti vznikajícího hlubinného úložiště nachází zhruba desetitisícové město Eurajoki. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2020)

### ***1.10.4 Přínosy pro obecní rozpočet***

Daná lokalita má nárok na finanční příspěvek na jeho katastru je stanoveno takzvané průzkumné území nebo chráněné území. Pro průzkumné území je stanoven zákonem

finanční příspěvek pro každou dotčenou obec, řádově se jedná o jednotky miliónů korun pro každou dotčenou obec. Pro chráněné území jsou dány dva druhy příspěvku a to první jednorázově ve výši 50 miliónů korun a druhý příspěvek ve výši 600 000 Kč každý druhý a následující rok do doby zahájení provozu hlubinného úložiště, což je po dobu asi 40 let. Dále obce budou dostávat příspěvek 0,60 Kč na každý čtvereční metr katastrálního území, na jehož území je stanoveno chráněné území, ve výši 600 000 Kč ročně a další ve výši 0,40 Kč ročně za každý čtvereční metr katastrálního území obce na jehož území obce je stanoveno průzkumné území. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2020). To může znamenat pro každou dotčenou obec finanční příspěvky až několik stovek miliónů na svůj rozvoj. Po spuštění provozu hlubinného úložiště bude obcím i nadále poskytován finanční příspěvek z jaderného účtu, který se vypočítává z objemu uloženého vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních radioaktivních odpadů. Finanční příspěvek z jaderného účtu momentálně činí 4 000 000 Kč ročně a dalším příspěvkem je 10 000 Kč za každý uložený kubík radioaktivního odpadu v daném kalendářním roce. (Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2020)

## **2 Cíl práce a výzkumná otázka**

### **2.1 Cíl práce**

1. Vytvoření dotazníku, který bude zjišťovat postoje obyvatel města Jistebnice k vybudování hlubinného úložiště v této lokalitě a jejich povědomí o celé problematice.
2. Distribuce dotazníku a vyhodnocení odpovědí.
3. Komunikace se zastupitelstvem Jistebnice za účelem zjištění podkladů a důvodů k aktuálnímu stanovisku týkajícího se výstavby úložiště.
4. Vytvoření letáku pro obyvatele, jako prostředku tzv. „risk communication“ a jeho případná distribuce se souhlasem zastupitelstva města.

### **2.2 Výzkumná otázka**

Mají obyvatele relevantní informace o kladech a záporech spojených s výstavbou a provozem hlubinného úložiště?

Jaký postoj mají občané města k vybudování hlubinného úložiště, resp. jakých rizik se obávají?

Jaký postoj má zastupitelstvo města k vybudování hlubinného úložiště?

### 3 Metodika

Ke zjištění postoje obyvatel k vybudování hlubinného úložiště a jejich povědomí o celé problematice jsem použila dotazníkovou metodu. Chtěla jsem zjistit, zda obyvatelé mají dostatečné vědomosti a informace o vybudování a provozu hlubinného úložiště, vědomí o druhu ukládaného radioaktivního odpadu, o institucích, které tuto problematiku řeší, a jaká je obecně úroveň důvěry vůči organizacím a úřadům, resp. zda se zajímají o radiační havárie, které již vznikly v minulosti. Nebo zda je zapotřebí obyvatele o této problematice dále podrobněji informovat a upevňovat jejich důvěru k organizacím a úřadům.

Dotazník obsahuje 30 otázek týkajících se výše uvedené problematiky včetně zjišťování dalších možností edukace obyvatel a formy vzdělávání, kterou by uvítali a považovali za nejpříjemnější. Otázky v dotazníku byly voleny jako uzavřené, některé s možností volné odpovědi převážně v případě, kde bylo zapotřebí zjistit detailnější informace individuálně formulované. Dotazník jsem vytvořila v elektronické podobě pomocí aplikace survio.cz a rozeslala respondentům přes sociální komunikační sítě messenger, whatsapp a e-mail. Dotazník byl předložen pouze obyvatelům z lokality Jistebnice, jichž se výstavba hlubinného úložiště Magdaléna přímo dotýká. Dotazníkové šetření probíhalo v období 22. února do 20. března 2021. Konečný počet dotazovaných obyvatel byl ve výsledném počtu 100. Vyhodnocení odpovědí v dotazníku bylo součástí aplikace survio.cz. Vyhodnocená data souboru respondentů posloužila jako pomocná data pro interpretaci a jejich následnou diskusi.

Dalším úkolem bylo zjistit postoje a stanoviska zastupitelstva města Jistebnice. Původně jsem měla provést strukturované rozhovory, ovšem současná situace a opatření spojená s pandemií Covid-19 mi neumožnila přímá setkání a osobní kontakt. Místo strukturovaných rozhovorů jsem tedy použila dotazníkové šetření, které jsem vytvořila pomocí aplikace Word a následně ho rozeslala v elektronické podobě prostřednictvím e-mailu zastupitelům města Jistebnice. Dotazník obsahuje 8 otázek souvisejících s výstavbou hlubinného úložiště. Otázky byly voleny jako otevřené s možností volné odpovědi, aby mohly obsahovat tak detailní informace k danému tématu, jak bylo v možnostech zastupitelstva podáno. Dotazníkové šetření probíhalo v období od 15. března

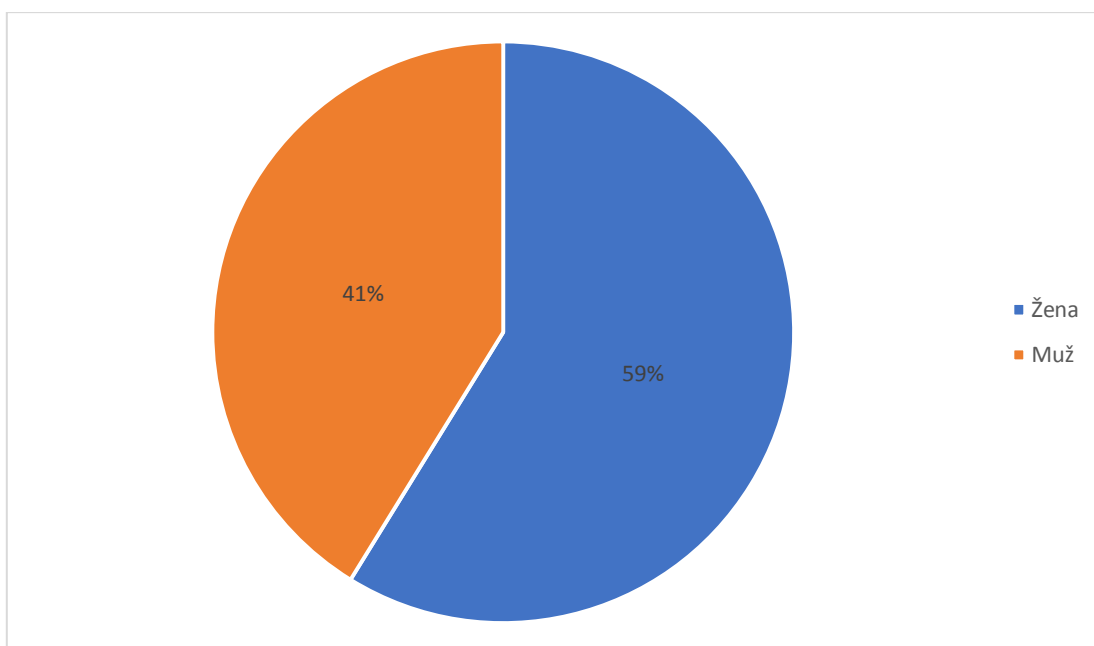
do 31. března 2021. Zodpovězený dotazník posloužil jako pomocná data pro interpretaci a jejich následnou diskusi.

## 4 Výsledky

### 4.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření u veřejnosti

Odpovědi na otázky vytvořené v dotazníku a rozeslané občanům jsou uvedeny v následujícím textu. Výsledky výzkumného šetření bylo zpracováno do grafů.

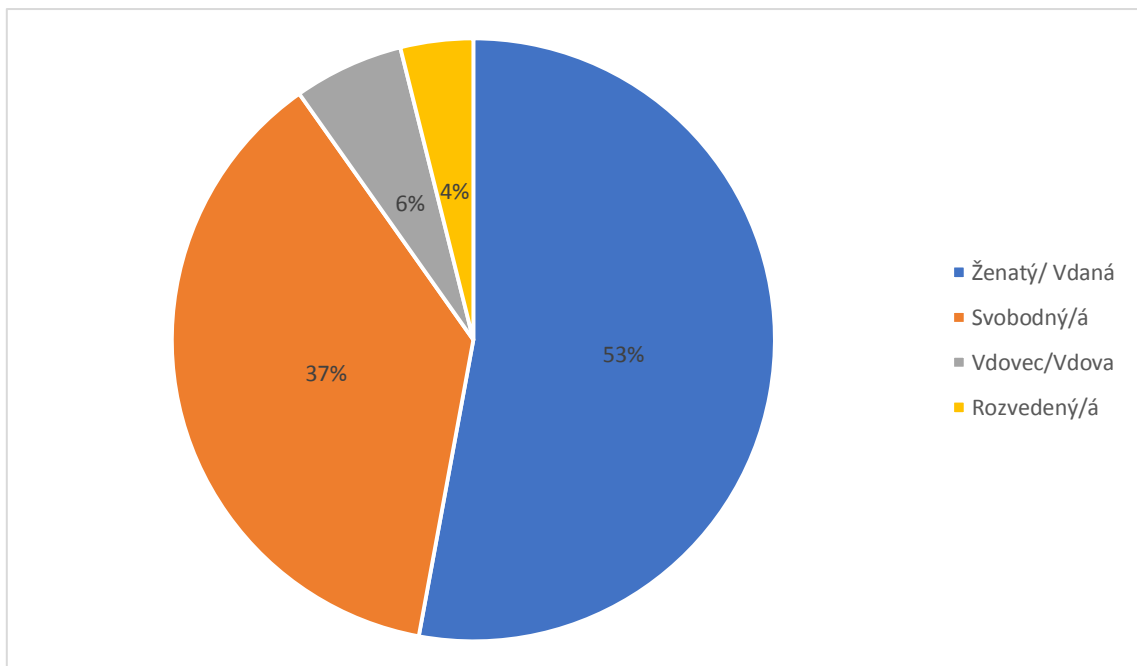
Otázka 1. Jakého jste pohlaví?



*Graf 1: Pohlaví respondentů*

Na dotazník odpovědělo celkem 100 dotazovaných obyvatel (100 %), kterých se tato problematika dotýká. Z toho se zúčastnilo 59 % žen a 41 % mužů.

## Otázka 2. Jaký je váš rodinný stav?

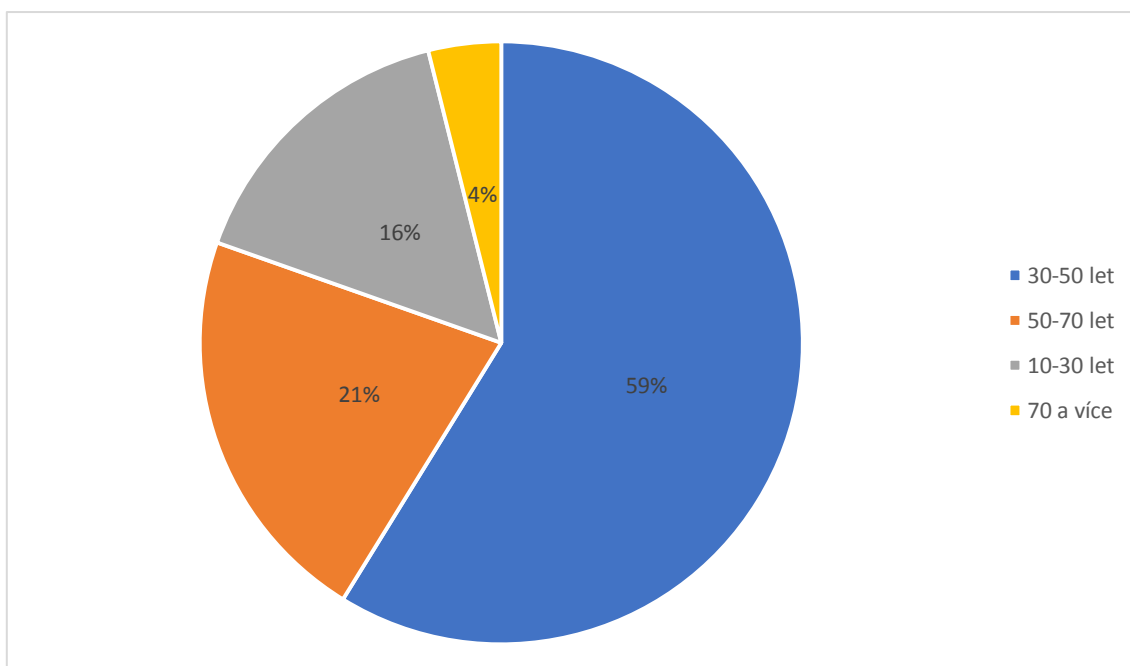


*Graf 2: Rodinný stav respondentů*

Nejvíce dotazovaných bylo ženatých/vdaných což činilo 53 %, dále 37 % svobodných, 6 % vdovců/vdov a 4 % rozvedených. Tato otázka přímo s problematikou nesouvisí, nicméně napovídá o „životním statutu“ dotazovaných, který může (ale nemusí) ovlivňovat jejich postoje. Např. lze předpokládat, že ženatý/vdaná budou více zainteresovaní v budoucí bezpečnosti svých dětí atd.



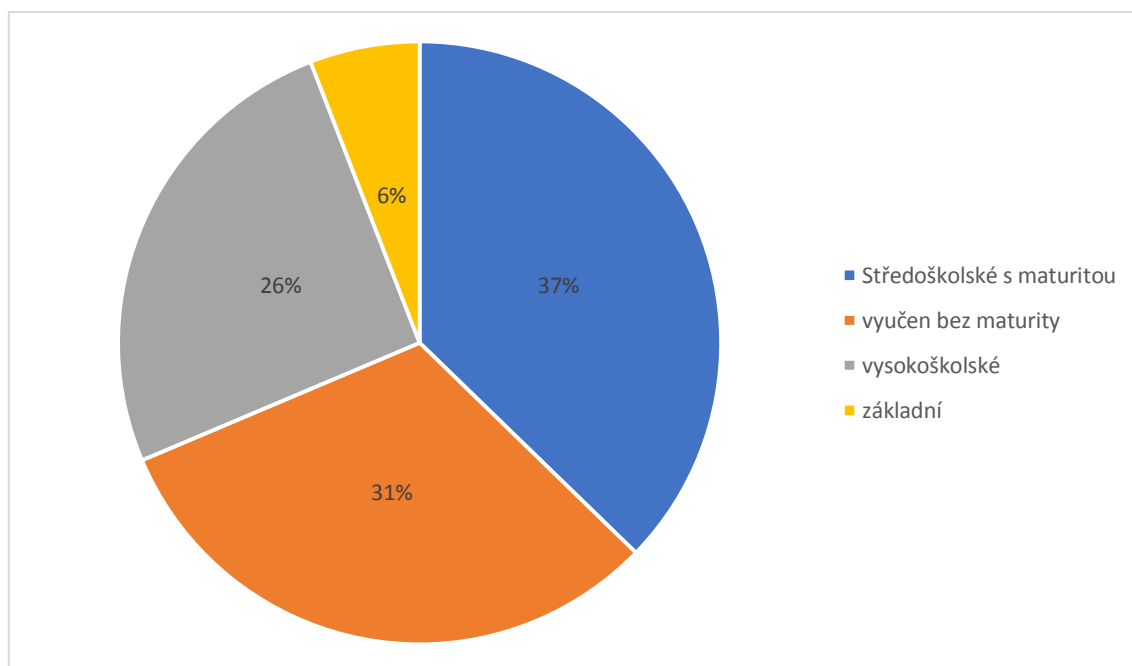
Otázka 3. Kolik vám je let?



*Graf 3: Věk respondentů*

Nejvíce dotazovaných respondentů bylo mezi 30-50 lety, druhá nejobsáhlejší skupina respondentů byla mezi 50-70 lety třetí skupina dotazovaných byla ve věkovém rozmezí 10-30 let a poslední čtvrtou skupinou byla skupina 70 let a výše.

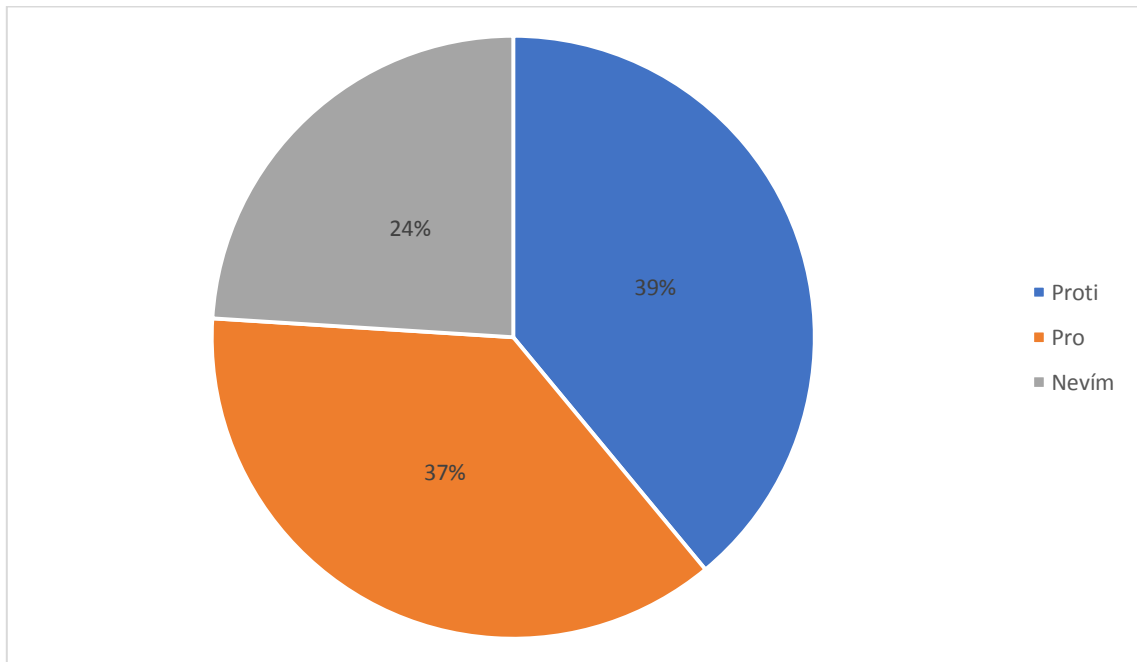
Otázka 4. Jaké je vaše nejvyšší ukončené vzdělání?



Graf 4: Vzdělání respondentů

Nejvíce dotazovaných dosáhlo středoškolského vzdělání s maturitou což činí 37 %. Druhá nejobsáhlejší skupina dotazovaných byla vyučena bez maturity, celkem 31 %. Třetí skupina, která dosáhla vysokoškolského vzdělání, tvořila 26 % a čtvrtá skupiny v zastoupení 6 % dosáhla základního vzdělání.

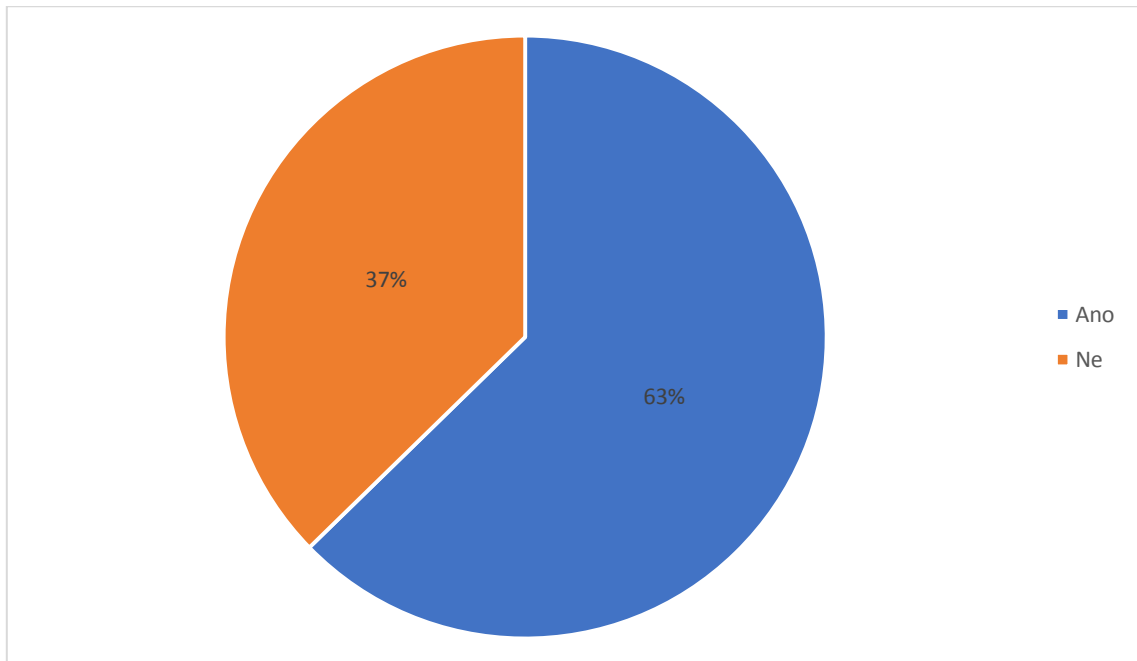
Otázka 5. Pokud by se ve vaší obci hlasovalo o provedení geologického průzkumu, kterým by bylo zjištěno, zda je možno v tomto místě vybudovat hlubinné úložiště, jak byste hlasoval/a.



*Graf 5: Hlasování o provedení geologického průzkumu*

Pokud by v dané lokalitě došlo k hlasování o provedení geologického průzkumu, kterým by došlo ke zjištění možnosti vybudovat hlubinné úložiště, 39 % dotazovaných respondentů by hlasovalo proti, 37 % by bylo pro a 24 % dotazovaných obyvatel neví, jako by hlasovalo.

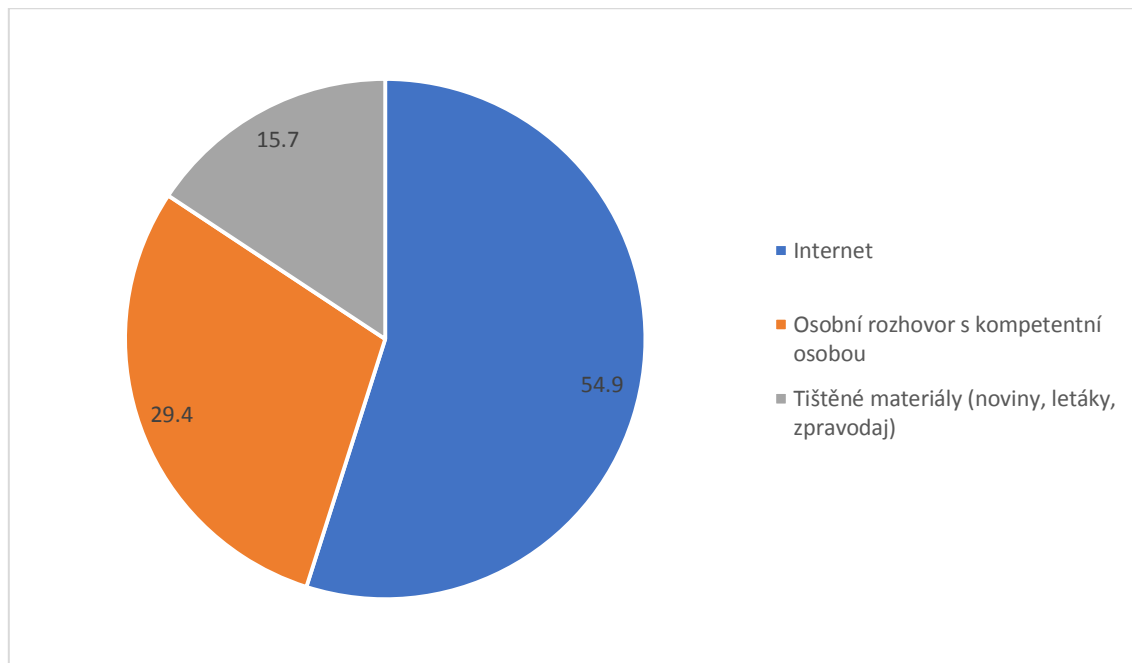
Otázka 6. Zajímáte se o problematiku spojenou s vybudováním hlubinného úložiště radioaktivního odpadu?



*Graf 6: Zájem o problematiku hlubinného úložiště*

O problematiku hlubinného úložiště se zajímá 63 % dotazovaných respondentů a 37 % respondentů o tuto problematiku zájem nejeví.

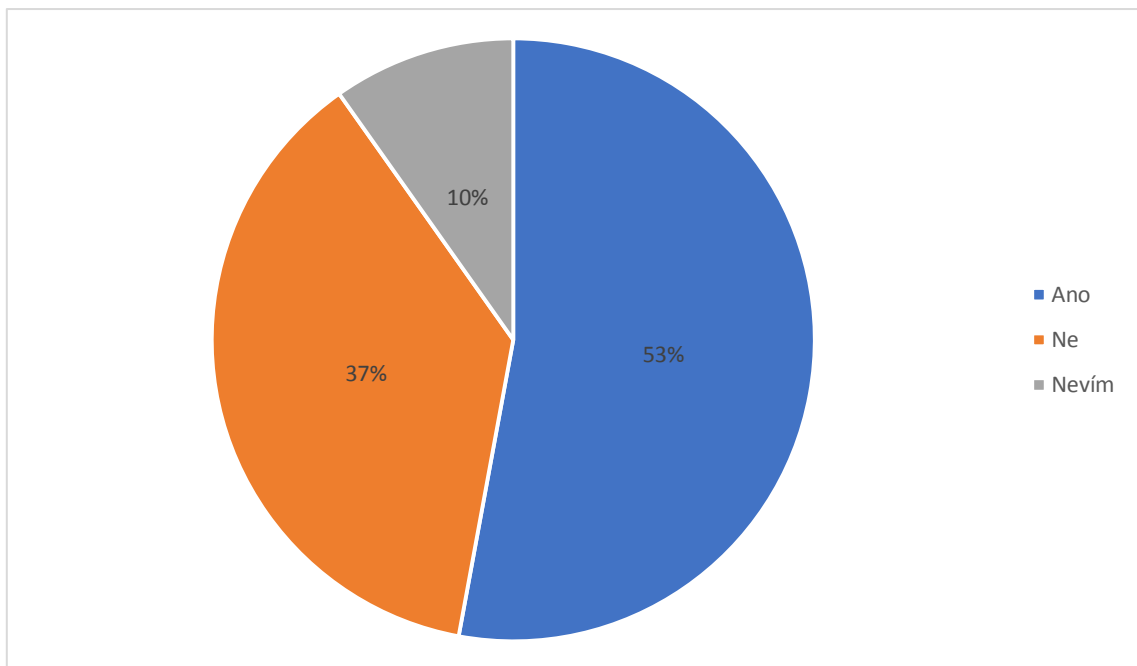
Otázka 7. Pokud byste sháněl/a informace o hlubinném úložišti, z jakých zdrojů byste čerpal/a?



*Graf 7: Informovanost o hlubinném úložišti*

Internet by použilo k získání informací 55 % dotazovaných, 29 % dotazovaných by uvítalo osobní rozhovor s kompetentní osobou a pouze 16 % dotazovaných by získávalo informace v tištěné podobě z novin, letáků, zpravodaje apod.

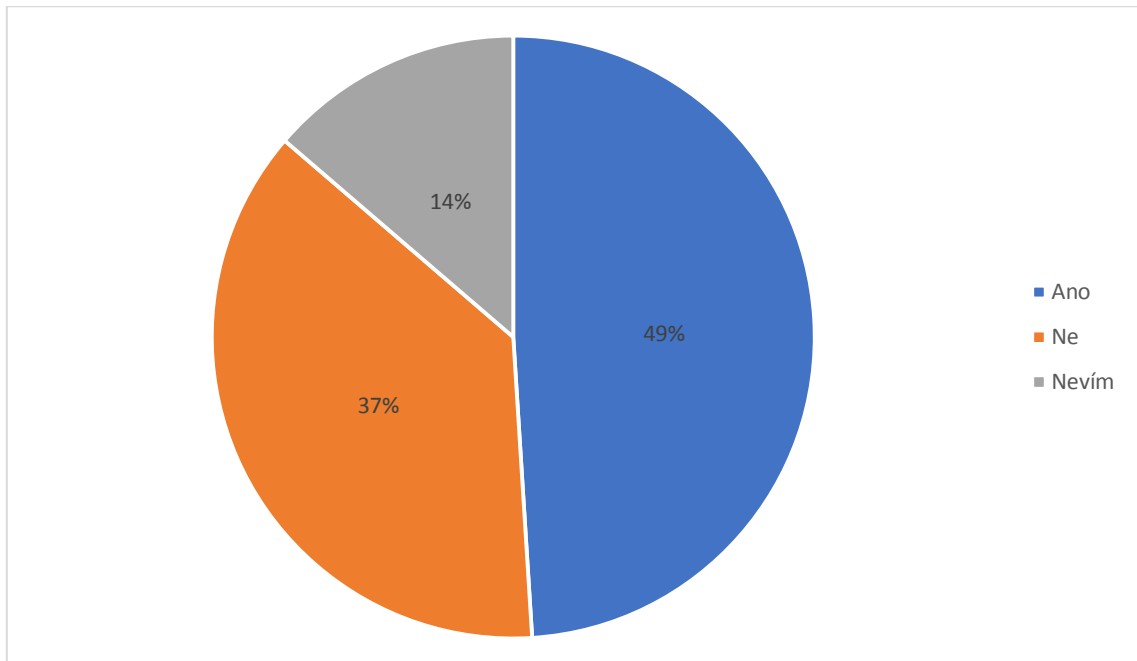
Otázka 8. Může nebo nemůže hlubinné úložiště přinést nějaká pozitiva?



*Graf 8: Dotaz na pozitiva výstavby hlubinného úložiště*

53 % dotázaných obyvatel si myslí, že může hlubinné úložiště přinést pozitiva, druhá skupina dotázaných obyvatel říká, že hlubinné úložiště nemůže přinést žádná pozitiva a poslední skupinu tvoří 10 % dotázaných a ti neví, zda může hlubinné úložiště přinést pozitiva či nemůže.

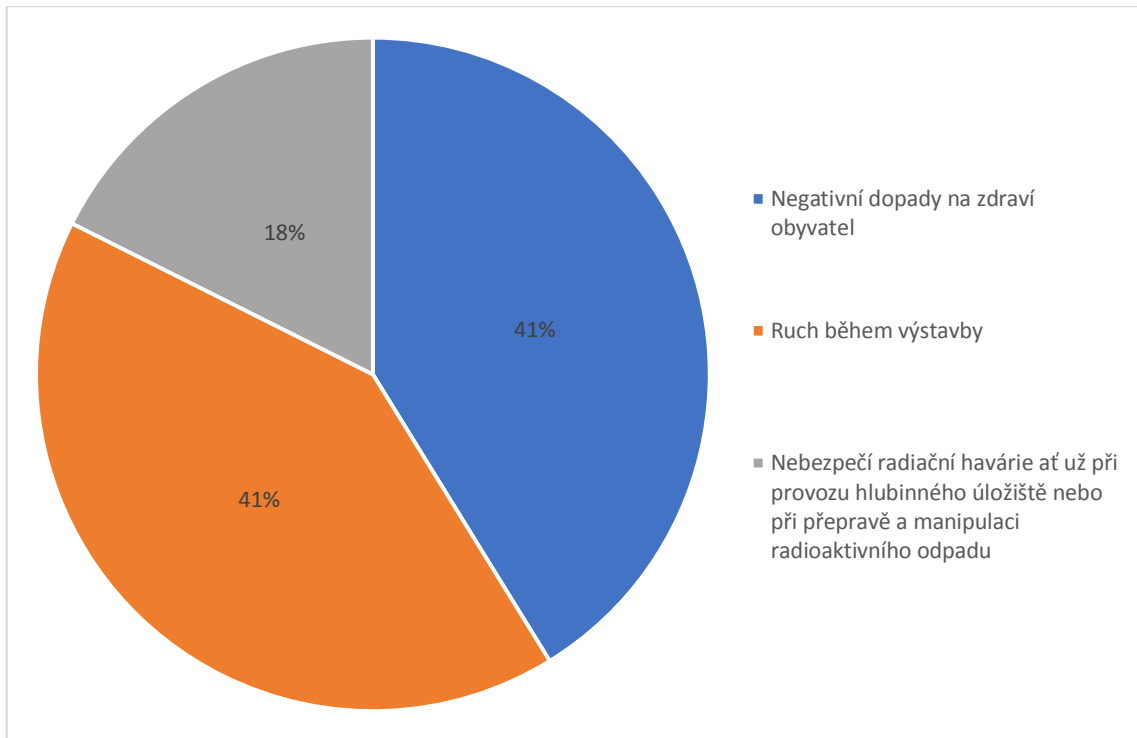
Otázka 9. Obáváte se, že výstavba a provoz hlubinného úložiště bude mít negativní dopad?



*Graf 9: Dotaz na negativní dopady výstavby hlubinného úložiště*

Negativního dopadu při výstavbě a následném provozu se obává 49 %, 37 % dotazovaných respondentů nemá obavy z výstavby a provozu a poslední skupinu tvoří 14 % dotazovaných a ti neví, zda se mají nebo nemají obávat negativního dopadu.

Otázka 10. Čeho se nejvíce obáváte, že by mohlo nastat při výstavbě a provozu hlubinného úložiště?

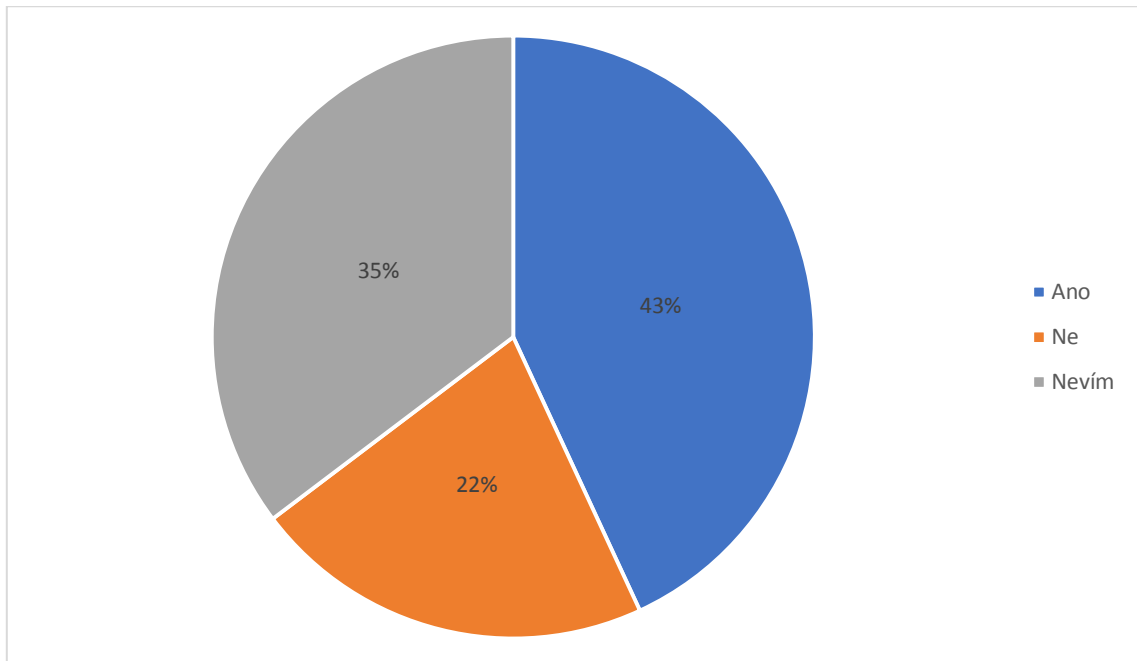


*Graf 10: Dotaz na obavy obyvatelstva*

V této otázce na obavy z negativního dopadu na zdraví nebo obavy z ruchu během výstavby tvoří odpovědi na každou otázku shodně 41 %. Další obavy mají dotazovaní z nebezpečí radiační havárie at' už při provozu hlubinného úložiště nebo při přepravě a manipulaci radioaktivního odpadu. Do této skupiny patří 18 % dotazovaných obyvatel.



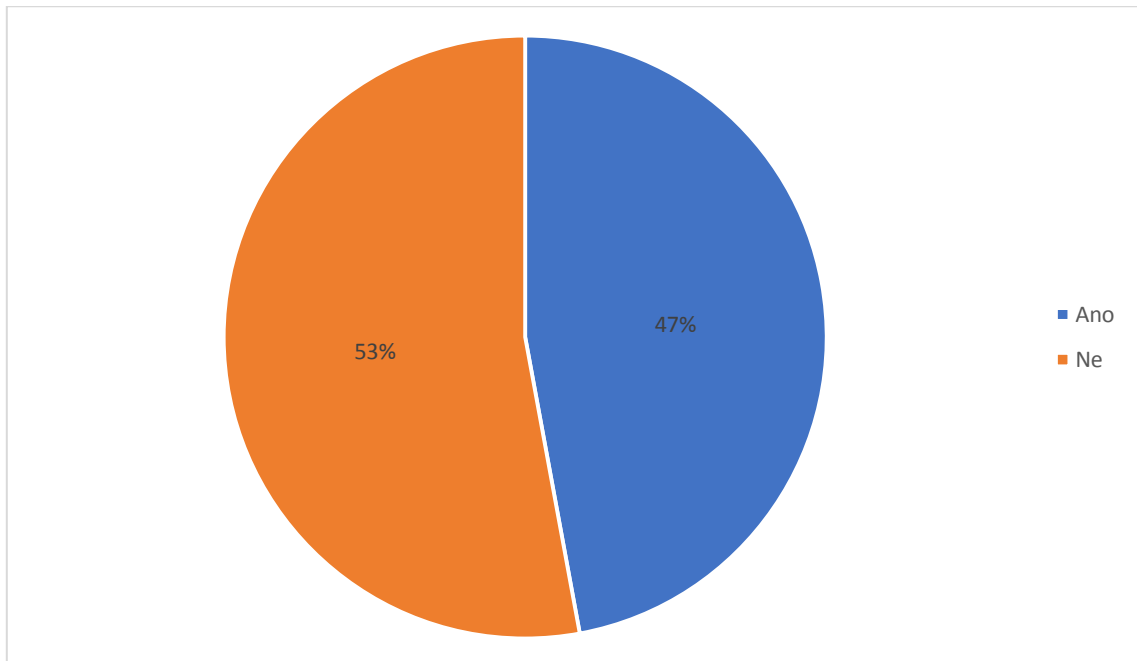
Otázka 11. Myslíte si, že lze vybudovat hlubinné úložiště tak, aby bylo naprosto bezpečné pro obyvatele a životní prostředí?



*Graf 11: Dotaz na bezpečnost hlubinného úložiště*

O bezpečném vybudování hlubinného úložiště je přesvědčeno 43 % dotázaných, 22 % dotázaných nevěří, že hlubinné úložiště lze vybudovat bezpečně pro obyvatele a životní prostředí a poslední skupinu, která tvoří 35 % dotázaných, neví, zda je možné hlubinné úložiště vybudovat bezpečně.

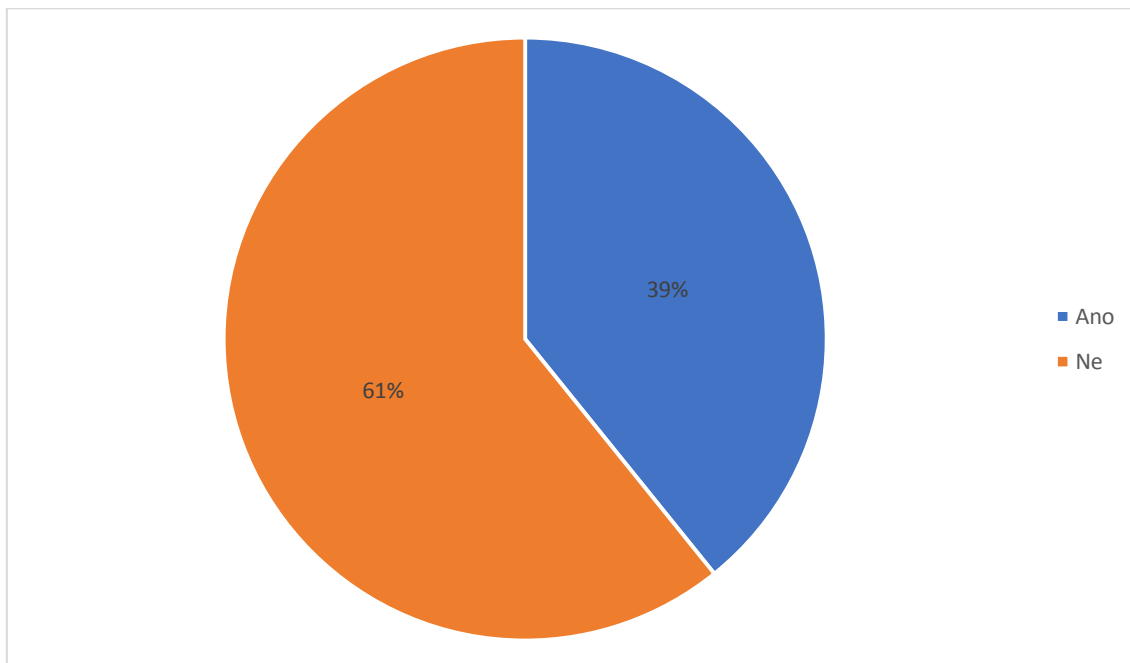
Otázka 12. Činnost spojenou s výstavbou hlubinného úložiště zajišťuje Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). Znáte tuto organizaci?



*Graf 12: Vědomí o Správě úložišť radioaktivních odpadů*

Správu úložišť radioaktivních odpadů zná 47 % dotázaných obyvatel a 53 % dotázaných obyvatel tuto organizaci nezná.

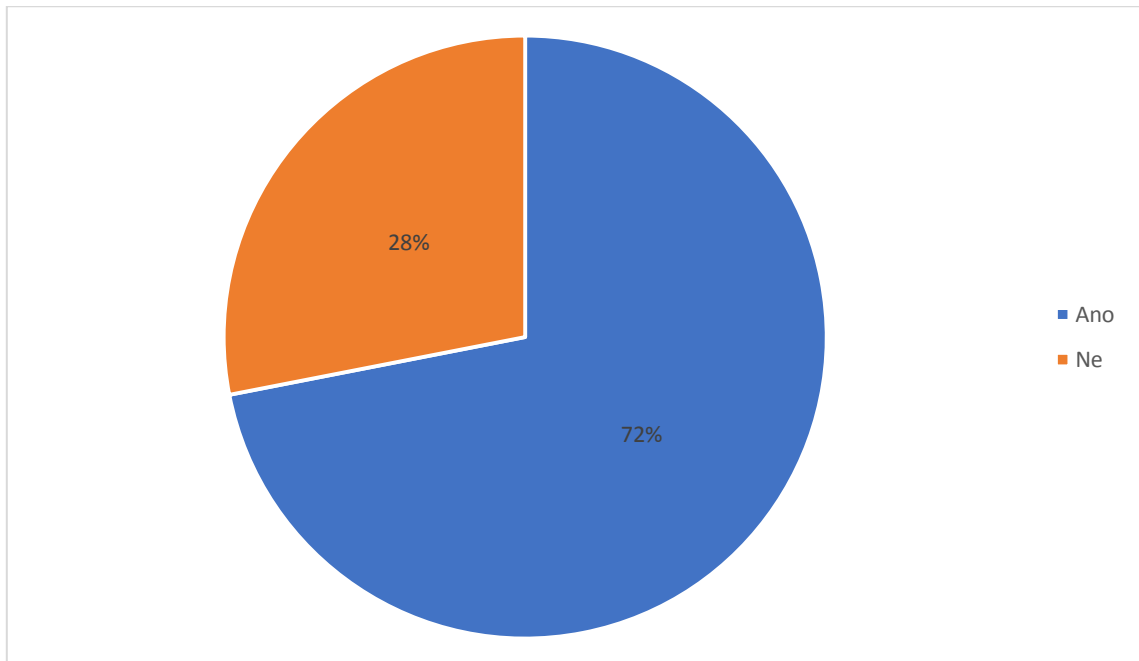
Otázka 13. Myslíte si, že Správa úložišť radioaktivních odpadů dostatečně informuje obyvatele o dané problematice?



*Graf 13: Informovanost obyvatelstva Správou úložišť radioaktivních odpadů*

Větší podíl dotázaných, který činí 61 %, na tuto otázku odpověděl, že si myslí, že Správa úložišť radioaktivních odpadů nepodává dostatečné informace k dané problematice. Druhá skupina dotázaných tvořila 39 % a myslí si, že Správa úložišť radioaktivních odpadů dostatečné informace k dané problematice podává.

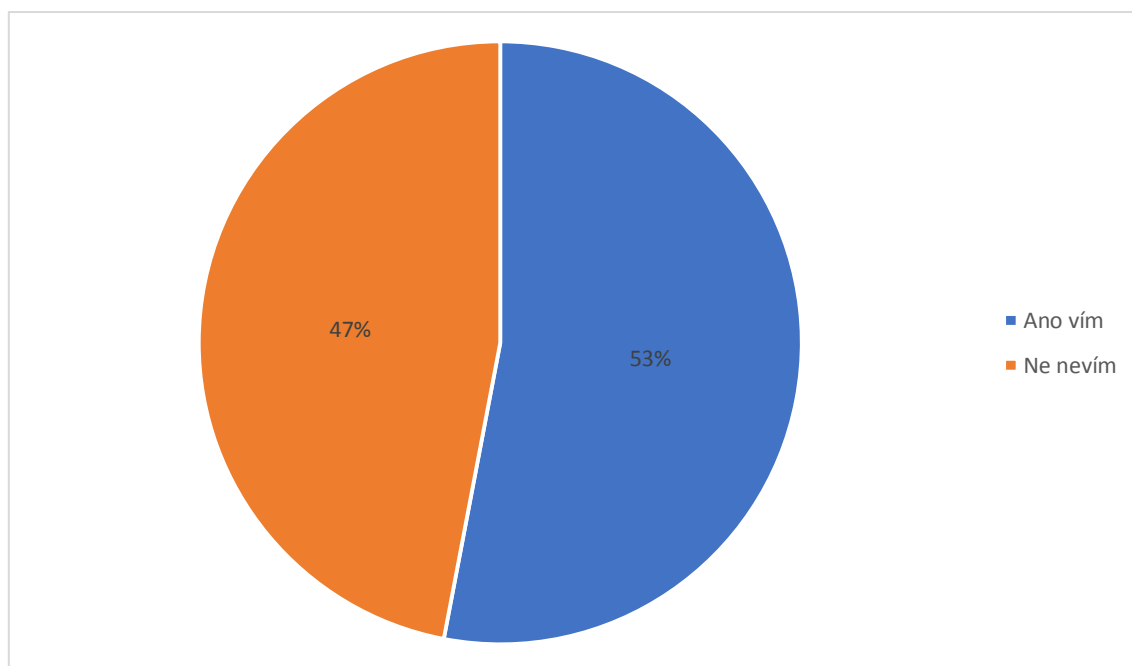
Otázka 14. Důvěřujete organizacím zabývajícím se plánováním a výstavbou hlubinného úložiště, které poskytují informace veřejnosti?



*Graf 14: Důvěra v organizace zainteresované do výstavby*

Většina, tj. 72 % dotazovaných důvěřuje organizacím, které poskytují informace veřejnosti, 28 % dotazovaných nedůvěřuje organizacím poskytující informace týkající se plánování a výstavby hlubinného úložiště.

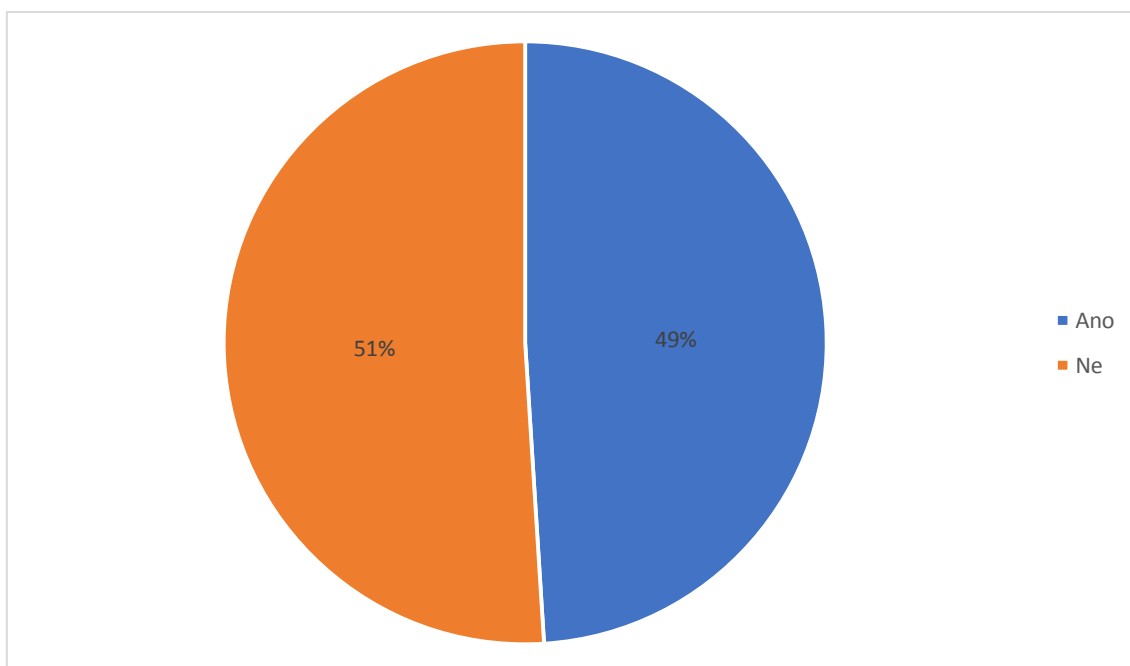
Otázka 15. Víte o benefitech, které by byly poskytnuty dotčeným obcím a obyvatelům?



*Graf 15: Znalost benefitů pro obec plynoucích z výstavby*

O poskytnutí benefitů obyvatelům a obcím ví 53 % dotazovaných obyvatel, 47 % dotazovaných obyvatel toto neví.

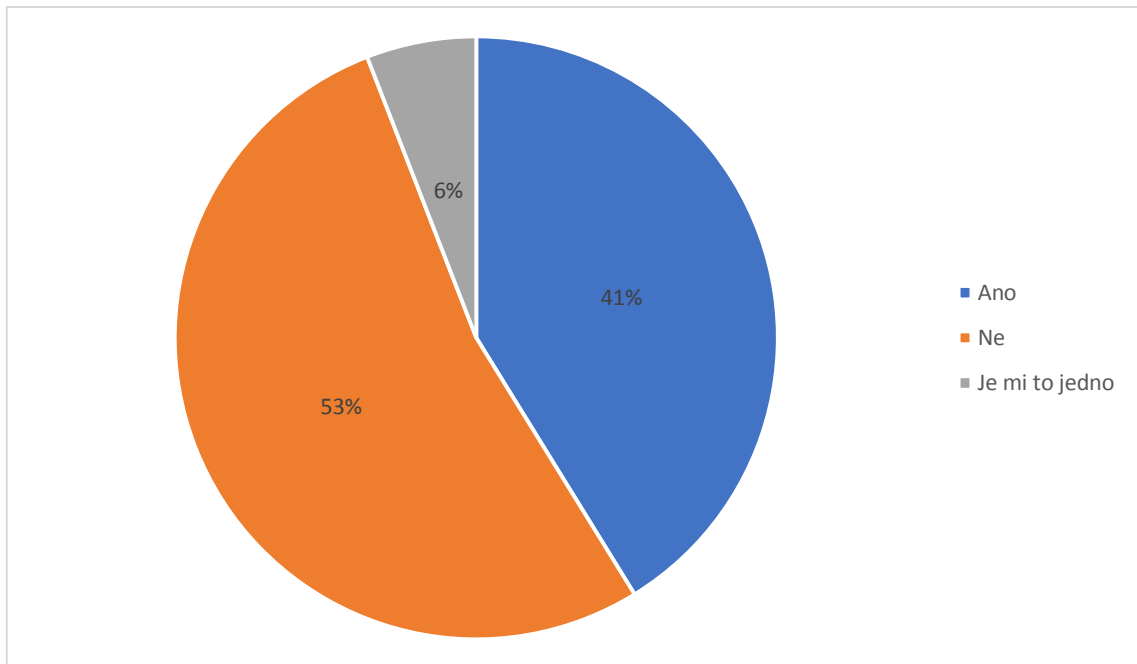
Otázka 16. Víte, jaký druh radioaktivního odpadu by se ukládal do hlubinného úložiště?



*Graf 16: Znalost ukládaného druhu radioaktivního odpadu*

První skupina respondentů, která činí 49 %, zná druh ukládaného radioaktivního odpadu, druhou skupinu tvoří 51 % dotazovaných, kteří neznají druh ukládaného radioaktivního odpadu

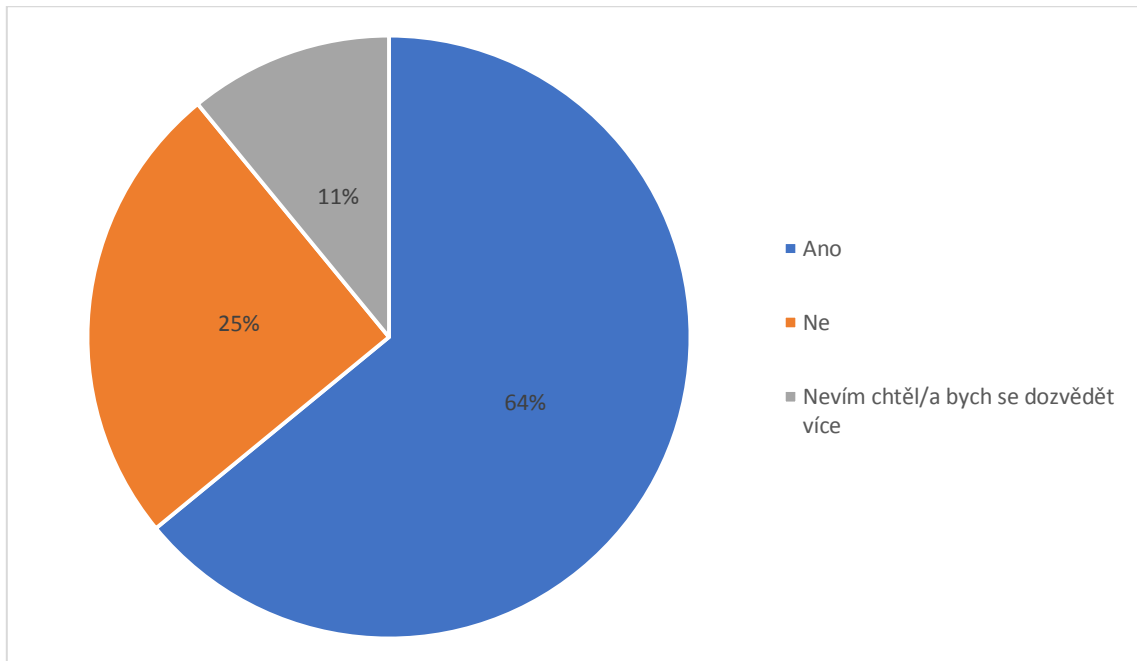
Otázka 17. Souhlasíte s výstavbou hlubinného úložiště?



*Graf 17: Souhlas s výstavbou hlubinného úložiště*

Nejvíce dotazovaných s výstavbou hlubinného úložiště nesouhlasí, což činí 53 % obyvatel. Druhá obsáhlá skupina respondentů souhlasí s výstavbou hlubinného úložiště a takových respondentů bylo 41 %. Třetí skupině je jedno, zda bude hlubinné úložiště vystavěno nebo ne a ta byla zastoupena 6 % respondentů.

Otázka 18. Máte dostačující informace spojené s výstavbou, provozem a ukládaným druhem radioaktivního odpadu?

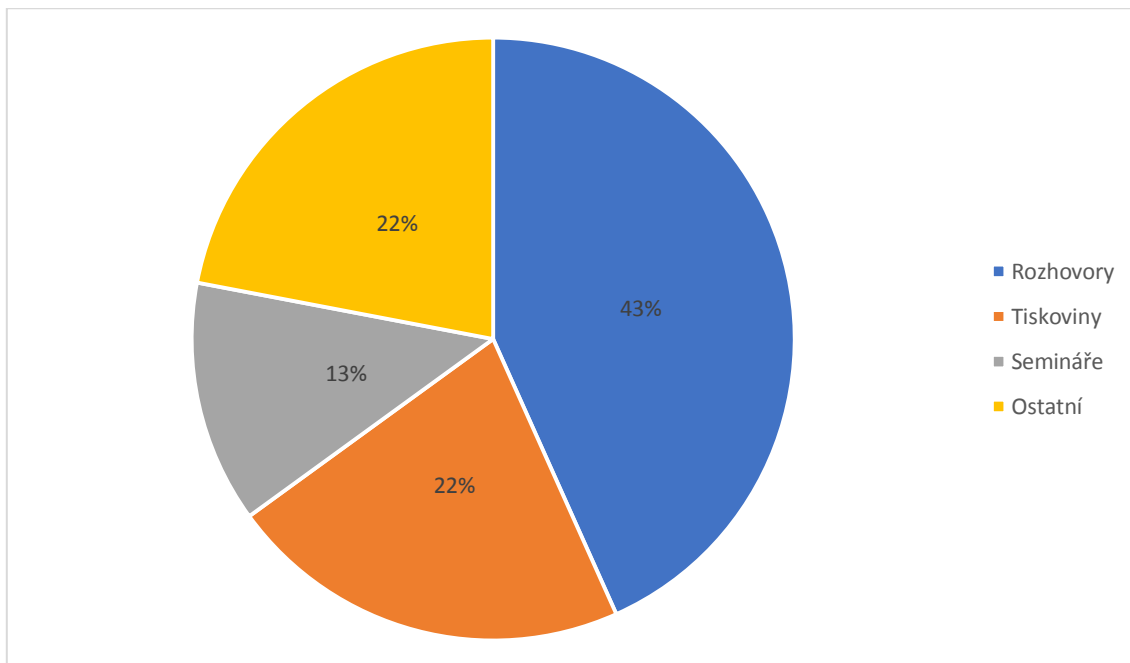


*Graf 18: Dotaz na dostatečnost informací spojených s výstavbou*

Největší skupina zastoupena ze 64 % má dostačující informace o výstavbě, provozu hlubinného úložiště a ukládaným druhem radioaktivního odpadu. Druhá menší skupina zastoupena z 25 % nemá dostačující informace spojené s danou problematikou a poslední skupina zastoupena z 11 % dotázaných neví, zda má dostatečné informace a chtěla by se dozvědět více.



Otázka 19. Napište, jakou formou by pro vás byly informace spojené s objasněním hlubinného úložiště nejvíce přijatelnější (semináře, rozhovory, tiskoviny apod.)?

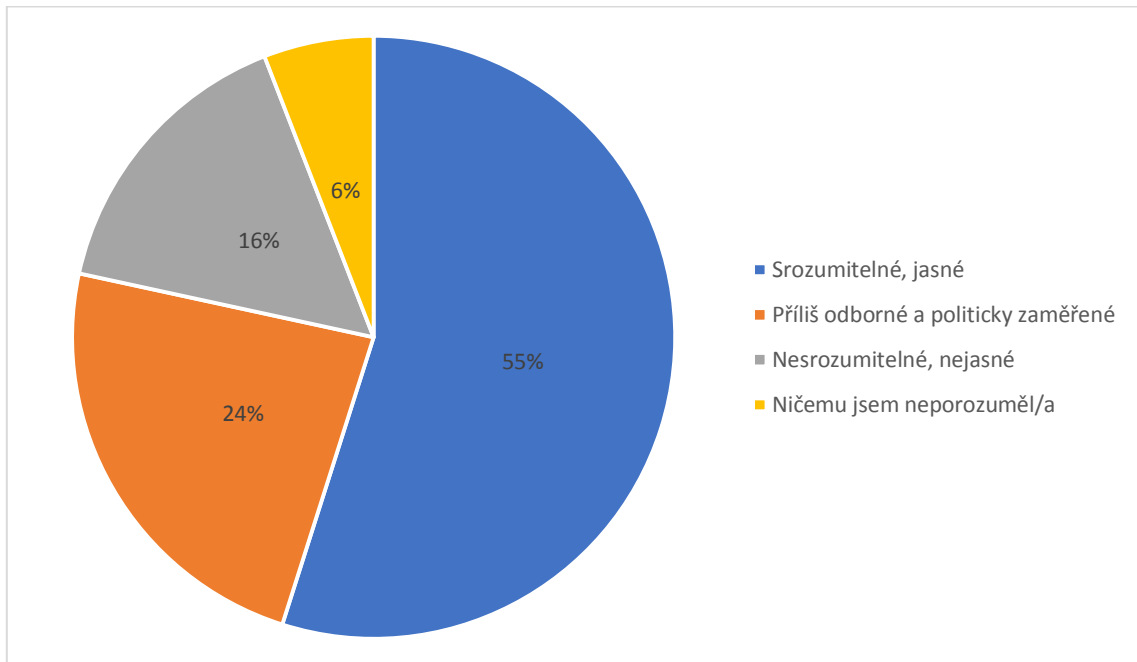


Graf 19: Dotaz na vhodný způsob informování respondentů

Nejčastější odpovědí zastoupenou z 43 %, byla volba rozhovorů, druhou nejčastější odpovědí zastoupenou z 22 % byla volba tiskovin a 13 % dotazovaných odpovědělo, že za nejvíce přijatelnější formu k objasnění informací spojených s hlubinným úložištěm by považovali semináře. Další odpovědi v zastoupení 13 % dotazovaných byly:

- Emailovou poštou,
- Semináře s nestrannými odborníky s možností diskuse, dále možnost exkurze do již existujícího úložiště,
- Veřejná diskuse,
- Internet,
- Komunikace s občany.

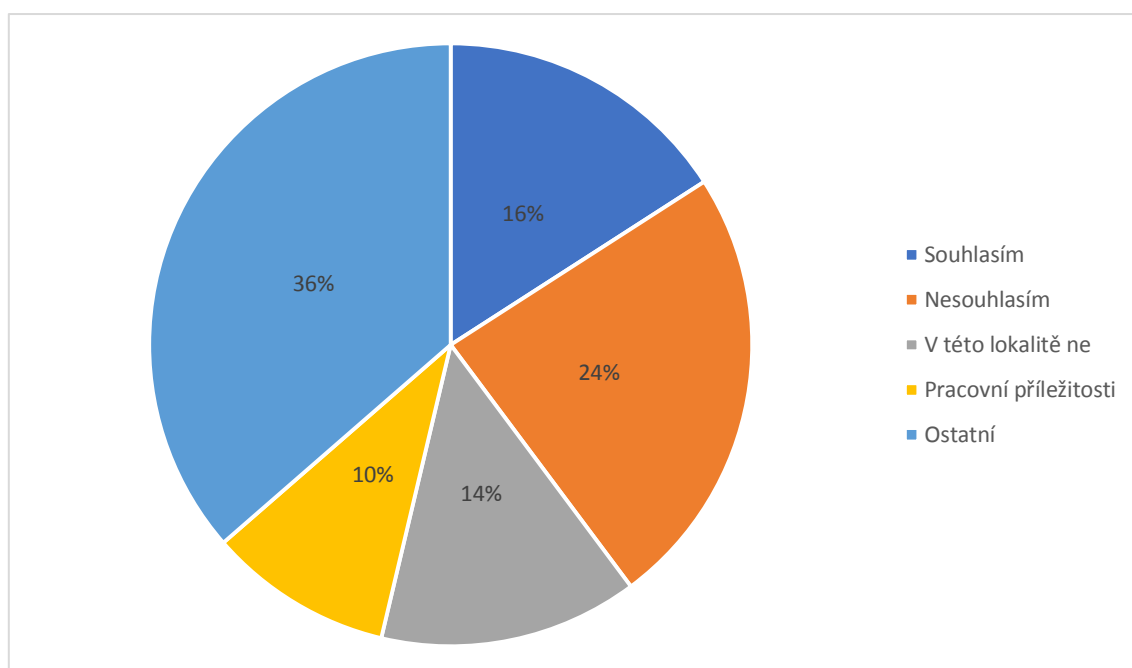
Otázka 20. Informace, které vám byly sděleny ať už ze strany Správy úložišť radioaktivních odpadů, městského zastupitelstva nebo formou informačních letáků či zpravodaje, byly pro vás...



*Graf 20: Dotaz na srozumitelnost informací*

Sdělené informace ze strany Správy úložišť radioaktivních odpadů, městského zastupitelstva nebo informace z letáků byly srozumitelné a jasné pro 55 % dotazovaných respondentů, příliš odborné a politicky zaměřené byly pro 24 % respondentů, pro další skupinu, která je tvořena 16 %, byly informace nesrozumitelné, nejasné a poslední skupina zastoupena z 6 % ničemu neporozuměla.

Otázka 21. Jaký je váš osobní názor na výstavbu hlubinného úložiště?



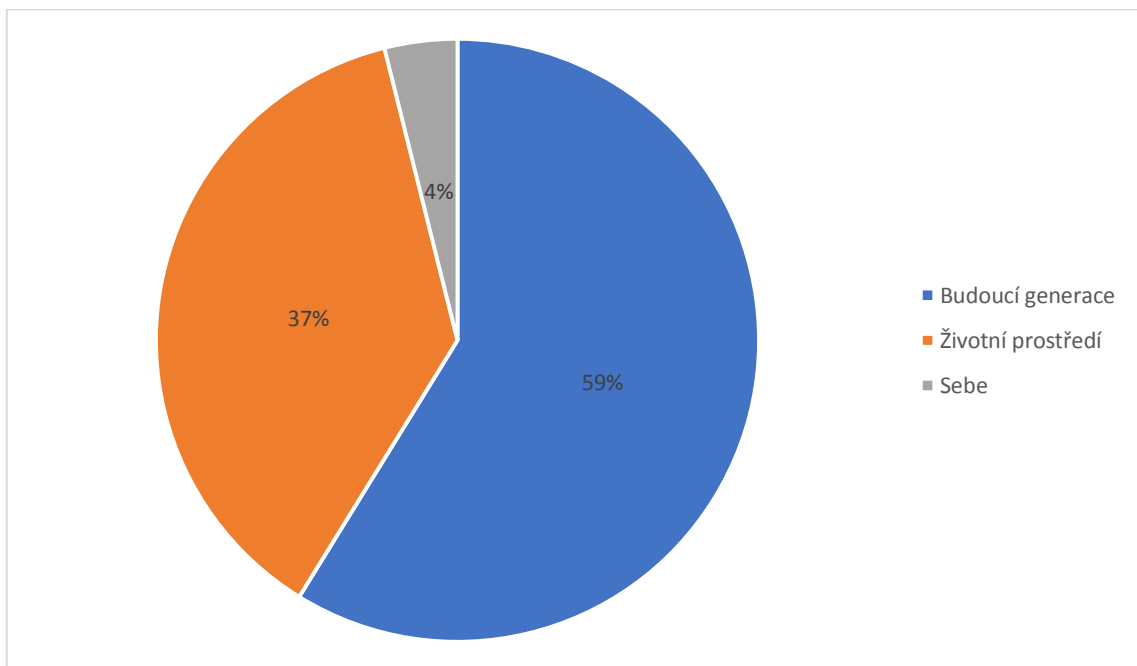
Graf 21: Dotaz na osobní názor

Tato otázka byla otevřená, s výstavbou hlubinného úložiště souhlasí 16 % dotazovaných obyvatel, svůj nesouhlas vyslovilo 24 % dotazovaných obyvatel, 14 % dotazovaných obyvatel nesouhlasí s touto konkrétní lokalitou a 10 % vidí ve výstavbě hlubinného úložiště pracovní příležitosti. Zbylých 36 % dotazovaných vyjádřilo svůj názor následovně:

- Pokrok nezastavíš,
- Není to špatný nápad,
- V dnešní době, je bezpečnost výstavby na vysoké úrovni,
- Mám obavy z ničení silnic a velkého ruchu a prašnosti při výstavbě. Také mám obavy z velkého ovlivnění rázu okolní krajiny. Ostatní důvody jsou přínosem pro obec, ale otázkou je, zda za to stojí,
- Vybudovat v zahraničí, mimo obydlené území například v poušti,
- Přejde mi nedostatečně zabezpečený, malé benefity pro obec,
- Bude mít dobrý vliv na obyvatele,
- Nevhodné místo,
- Obec by z toho měla více výhod,
- Elektřinu chceme všichni a někde se vyhořelé palivo uskladnit musí,

- Není vhodné stavět hlubinné úložiště tak blízko obyvatelstvu,
- I když z toho může být radioaktivní výbuch, tak si myslím, že je to užitečné pro obyvatele,
- Osobně nemám s výstavbou hlubinného úložiště problém, přesto bych uvítal další informace, které by pomohly k vytvoření objektivnějšího pohledu na danou problematiku. Aktuálně vidím v možnosti výstavby úložiště vědecký potenciál, dále pak možný ekonomický přínos. Dopadů na krajinu či zdraví obyvatel se neobávám, přestože si myslím, že dopady na krajinu budou nemalé,
- Nesouhlasím, pokud by mělo být v neprůmyslové oblasti s rekreačním potenciálem a přírodou zatím nenarušenou továrnami a velkými dopravními uzly. Ty zbývající kousky zeleně v České republice bychom měli chránit, a ne je zalévat betonem.

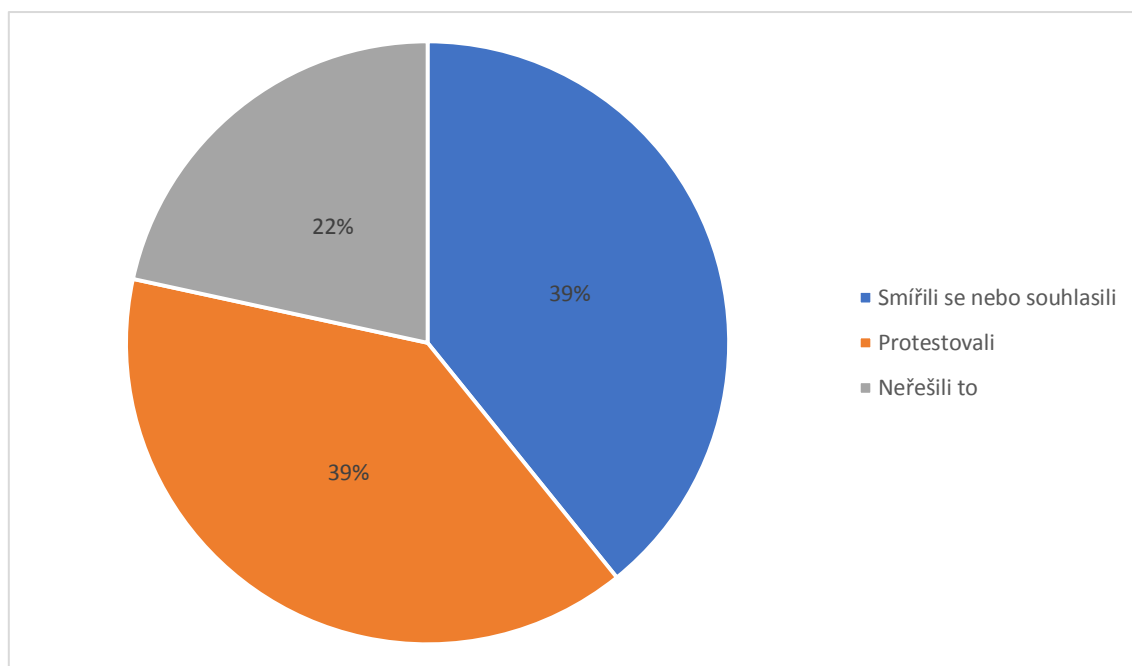
Otázka 22. Koho byste chtěli ochránit tím, že nebudete souhlasit s výstavbou?



*Graf 22: Dotaz na to, koho by chtěli respondenti ochránit před nebezpečím hlubinného úložiště*

Nejvíce zastoupenou skupinou tvořící 59 % dotazovaných respondentů, by chtělo vyjádřením svého nesouhlasu s výstavbou ochránit budoucí generace. Druhá nejvíce zastoupená skupina z 37 % by chtěla ochránit životní prostředí a poslední třetí skupina chce ochránit sama sebe a je zastoupena 4 % dotazovaných obyvatel.

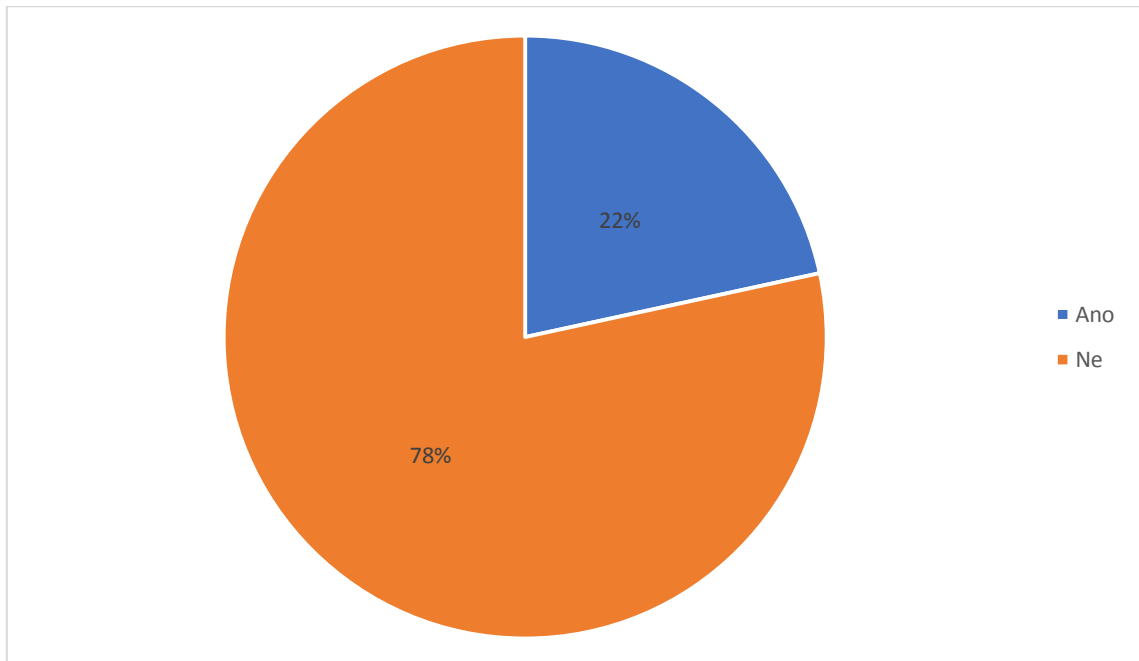
Otázka 23. Kdyby došlo k výstavbě hlubinného úložiště, co byste dělali?



*Graf 23: Dotaz na reakci při výstavbě hlubinného úložiště*

Pokud by došlo k výstavbě hlubinného úložiště 39 % dotazovaných respondentů by protestovalo a stejné procento dotazovaných lidí by se s danou situací smířilo nebo souhlasilo. Ostatních 22 % dotazovaných by tuto situaci nijak neřešili.

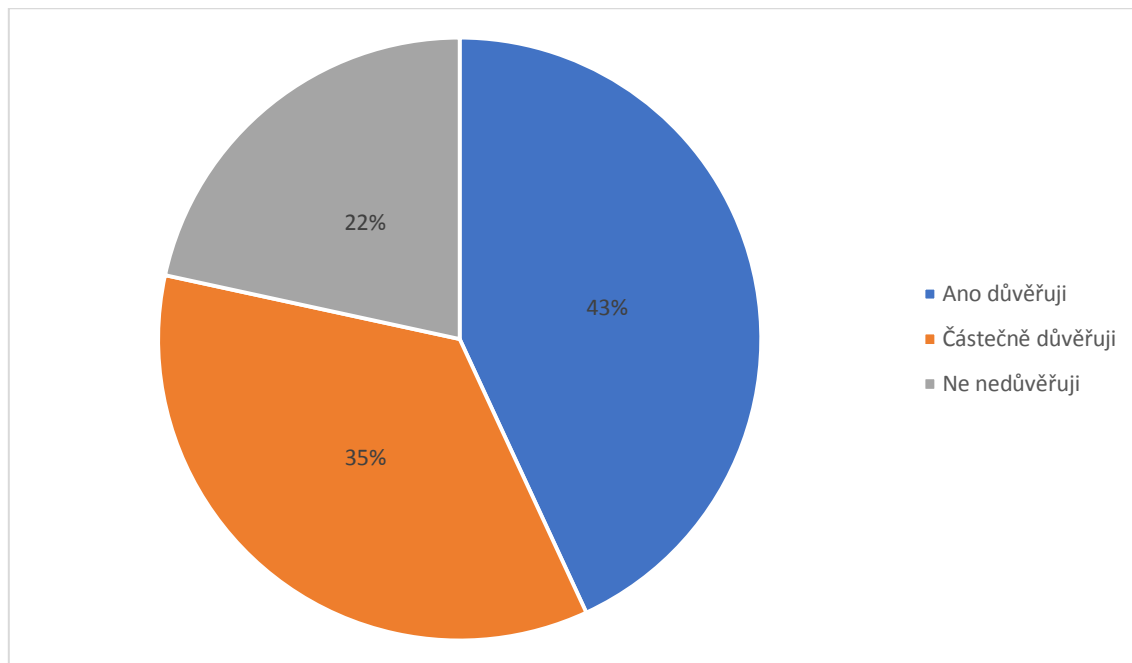
Otázka 24. Mluvil s vámi někdo kompetentní o tom, co by bylo motivací pro vás, abyste svolil/a s výstavbou hlubinného úložiště?



*Graf 24: Dotaz na konání motivačních rozhovorů s respondenty*

78 % dotazovaných uvádí, že nemluvili s nikým kompetentním o tom, co by pro ně bylo motivací, aby svolili k výstavbě hlubinného úložiště. Zbýlých 22 % obyvatel komunikovalo s kompetentní osobou o motivaci k souhlasu s výstavbou hlubinného úložiště.

Otázka 25. Důvěřujete úřadu města a městskému zastupitelstvu v podávání pravdivých informací, nebo si myslíte, že jejich informace nejsou pravdivé?



*Graf 25: Důvěra respondentů v zastupitelstvo*

První skupina zastoupena 43 % dotazovaných respondentů vyjádřilo svůj souhlas a důvěru v úřad města, městského zastupitelstva a pravdivost podávaných informací. Druhá skupina zastoupena z 35 % má částečnou důvěru v úřad města, městské zastupitelstvo a částečně důvěřuje pravdivosti podávaných informací. Třetí, tedy poslední skupina, zastoupena 22 % nedůvěřuje úřadu města, městskému zastupitelstvu a informacím jimi podaných.

Otázka 26. Jaký druh komfortu byste považovali za satisfakci při výstavbě hlubinného úložiště, co by vám mělo být nabídnuto?

Tato otázka byla otevřená a odpovědi na otázku byly různorodé, a proto je uvádím níže:

- Energie zdarma,
- Nic,
- Nevím,
- Oprava komunikací,
- Levné energie,
- Zajištění bezpečnosti,

- Osobní schůzka,
- Raději žádné úložiště a bez satisfakcí,
- Myslím, že úložiště by přineslo své benefity samo o sobě,
- Benefity,
- Nějaké zajímavé vyžití ve městě,
- Nevyměnila bych svůj komfort za toto,
- Odstěhování, výstavba domu jinde,
- Nic nenabízet, nekšeftovat,
- Finanční podpora města,
- Informace,
- Oprava místních komunikací, výstavba sportovního areálu,
- Dotace obci, vybudování sportovišť, rozvoj turistiky v regionu,
- Nejde vyjádřit,
- Miliarda,
- Je jich více,
- Zajištění bezpečnosti při výstavbě a provozu,
- Osvobození od daně z nemovitostí,
- Sleva na bydlení (levnější elektřinu, vodu),
- Nepotřebuji kompenzace, jde o smysluplný projekt,
- Aby se úložiště postavilo tam, kde budou nejvíce využívat elektřinu,
- Nesouhlasím se stavbou hlubinného úložiště, proto pro mě neexistuje v tomto směru žádná adekvátní satisfakce,
- Dotace do infrastruktury,
- Nic zvláštního,
- Nic mě nepřesvědčí, abych v okolí svého bydliště souhlasila s hlubinným úložištěm,
- Rozvoj oblasti, trvalý přísun peněz oblasti,
- Pracovní podmínky, vybudování lepší infrastruktury.

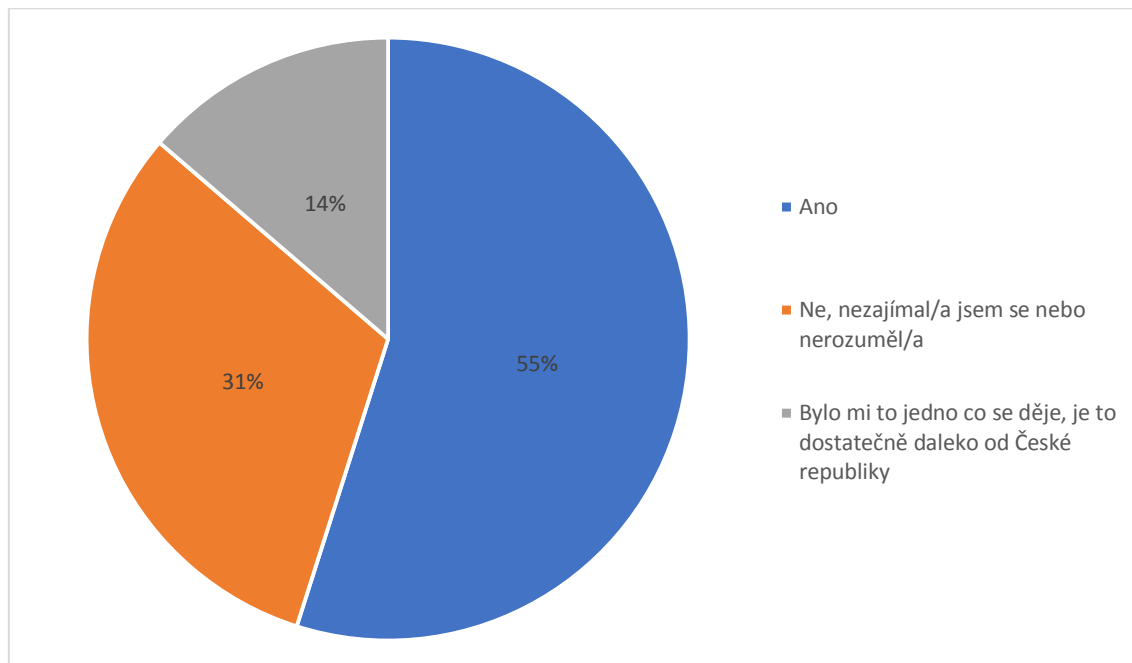


Otázka 27. Co považujete ze sociálního hlediska za diskomfortní při výstavbě hlubinného úložiště?

Tato otázka byla otevřená a měla za úkol zjistit detailnější informace od dotazovaných a jejich odpovědi jsou:

- Nevím,
- Nic,
- Hluk,
- Všechno,
- Strach,
- Zvýšený provoz v oblasti, ten není přizpůsoben na současné podmínky,
- Nejsem si jista,
- Beton, dopravní uzly, ruch, hluk, odrazení turistů, velké množství lidí při výstavbě a provozu, zničení krásné oblasti v České republice,
- Zvýšený dopravní provoz v průběhu výstavby,
- Změna skladby obyvatelstva ... farmář za pendlujícího dělníka,
- Stavební ruch, rozdělení obyvatel,
- Neklid mezi občany obce,
- Ze sociálního hlediska nic,
- Žádný přínos,
- Snížení ceny nemovitostí,
- Narušení a zničení životního prostředí v této oblasti,
- Odpor nekompetentních lidí,
- Vše, co je s tím spojené,
- Možná změna krajiny a přítomnost cizí pracovní síly v nemalé míře,
- Výstavba samotná,
- Stavební ruch,
- Narušení svého okolí,
- Zásah do krajiny,
- Ohrožení života, znehodnocení nemovitostí,
- Zvýšená kamionová doprava, prašnost.

Otázka 28. V roce 2011 došlo v Japonsku ve Fukušimě k jaderné havárii. Sledovali jste dění spojené s touto havárií a zajímali se o důsledky pro Českou republiku?



Graf 26: Zájem o Fukušimskou jadernou havárii

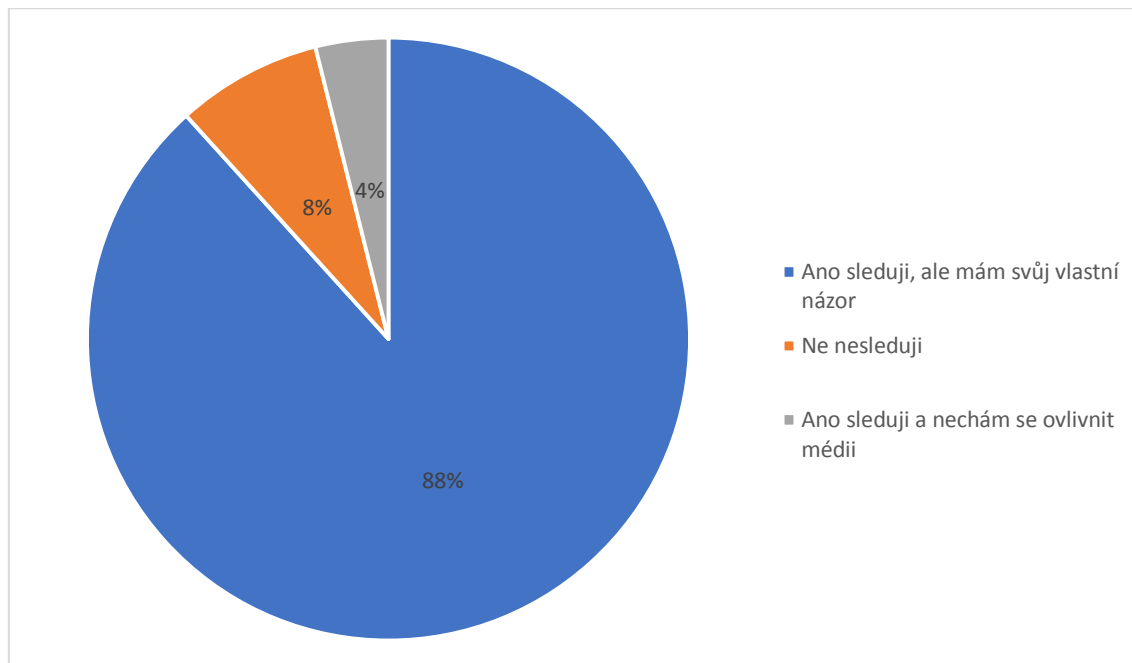
Jadernou havárii ve Fukušimě sledovalo a zajímalo se o ni 55 % dotazovaných obyvatel. O dění spojené s jadernou havárií se nezajímalo nebo nerozumělo 31 % dotazovaných obyvatel. Co se děje ve světě bylo jedno 14 % dotázaných obyvatel a jedním z důvodů, proč se o tuto havárii nezajímali, bylo to, že se jaderná havárie odehrávala dostatečně daleko od České republiky.

Otázka 29. Jestliže jste v předchozí otázce odpověděli ano, uveďte, kde jste získávali informace o této havárii.

Tato otázka byla otevřená a pomohla mi získat detailnější informace o tom, kde obyvatelé zajímající se o jadernou havárii z roku 2011 vyhledávali informace.

- Internet,
- Média,
- Odborné články,
- Už si nepamatuji,
- Televize,
- Tiskoviny.

Otázka 30. Při vzniku nějaké mimořádné události sledujete média a necháte se jimi ovlivnit?



Graf 27: Sledovanost médií respondenty při mimořádné události

Při vzniku mimořádné události sleduje média 88 % dotazovaných obyvatel, které mají vlastní názor na danou situaci, další 4 % také sledují média, ale nechají se jimi ovlivnit a poslední skupina, ve které je 8 % dotazovaných obyvatel média nesleduje.

#### 4.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření u zastupitelstva města Jistebnice

Otázky položené zastupitelstvu města Jistebnice byly otevřené z důvodu detailního zjištění jejich stanovisek a sdělení informací.

##### Otázka č. 1. Jaké je vaše stanovisko k vybudování hlubinného úložiště?

- Byla jsem proti uložišti z mnoha důvodů. Nesouhlasím s jadernou energetikou jako takovou – nevyužíváme dostatečně jádro, zbytkové teplo jde do vzduchu, nebezpečné z hlediska havárie (i když nepravděpodobné), nehledáme úspory, stavíme velké zdroje likvidující krajinu kolem.
- Nechci tento venkovský vzhled krajiny změnit na průmyslový, tato mega stavba by zatížila život místních, starost o odpad po tisíce let.
- Jsem proti vybudování HÚ v naší obci.

- Moje stanovisko je záporné, v žádném případě nesouhlasím s vybudováním úložiště.
- Jsem proti vybudování hlubinného úložiště obecně bez ohledu na lokalitu.
- Nesouhlasím.
- Nerozumím do hloubky danému tématu, a proto bych se k němu stavěl spíše konzervativně a pravděpodobně bych tento návrh nepodpořil. Moje stanovisko by změnil pouze souhrn pádných argumentů hrajících pro místní občany a rozvoj regionu.
- Mé stanovisko je negativní.

## **Otázka č. 2 Jaké by byly klady a zápory k vybudování hlubinného úložiště?**

### Zápory

- Tato stavba by zatížila život místních, starost o odpad po tisíce let.
- Pouze zápory a negativní přínos pro obec, mnoho nesplněný slibů a ukázka arogantní moci státních úředníků, při které zodpovědné orgány nezajímaly názory občanů z lokality.
- Trvalá změna, ohrožení životního prostředí-zvláště výstavbou, odklon turismu.
- Pouze zápory: zvýšení zátěže na danou lokalitu ohledně dopravy, znečištění ovzduší při stavbě, znehodnocení lokality a cen nemovitostí, ohrožení spodních vod. (znečištění, narušení pramenů...)
- Jako zápor zhoršení životního prostředí.
- Ekologická zátěž, zvýšení dopravní náročnosti v regionu, nepodložená fakta o bezpečnosti, změna charakteru regionu atd.
- Vybudování hlubinného úložiště by negativně ovlivnilo ráz krajiny na Jistebnicku. Ovlivnilo by to výrazně cestovní ruch a cenu pozemků a nemovitostí. Naším potomkům by vzniklo do budoucna obrovské zatížení v podobě řešení problémů s úložištěm do dalších desetiletí.

### Klady

- Možná zaměstnanost, i když i to je diskutabilní.
- Presentované klady by byly draze vykoupěny na úkor újmu obyvatelů a přírody.
- Obecně bylo za klady prezentován přísun peněz do rozpočtu obce.

- Možná zaměstnanost, krátkodobé vylepšení obecního rozpočtu.
- Pracovní příležitosti, finanční injekce do rozpočtu.
- Kladem by mohla být nabídka pracovních míst

**Otázka č. 3 Byly městu a dotčeným obcím nabídnuty nějaké konkrétní benefity v případě vybudování hlubinného úložiště?**

- Benefity byly dávány za geologický průzkum, do budoucna o žádných nevím, u jednání jsem nebyla.
- Na základě atomového zákona náležela obci určená kompenzace. Po celou dobu vyhledávání lokality pro HÚ, obce chtěly právní zakotvení procesu výběru, výstavby a provozu hlubinného úložiště, které by řešilo problematiku, ale bohužel doposud v této otázce nedošlo k žádnému posunu. Tento případ je jeden z mnoha slibů, které nebyly ze strany státu splněny.
- V historii bylo obci poskytnuto nějaké plnění, ale přesné podmínky nevím. V posledním půl roce byla obdržena částka cca 1 mil. za „průzkumy“.
- Nevím.
- Ano, benefity byly nabídnuty a částečně i vyplaceny (za průzkumné práce).
- Nejsem o tom informován.
- Benefity byly finanční. Žádný finanční benefit nemůže nahradit ztrátu přirozeného prostředí v krajině.

**Otázka č. 4. Proč jste hlasovali jako zastupitelstvo proti a co bylo pro vás rozhodující?**

- Za mého působení se nehlasovalo.
- Důvody popsané v předchozích bodech. Negativní dopad na rozvoj Jistebnicka.
- Nevzpomínám si, že bychom za současného volebního období přijali usnesení týkající se hlubinného úložiště.
- Většinový nesouhlas občanů.
- Rozhodující bylo referendum obyvatelstva i vlastní názor.
- Nehlasoval jsem.
- Narušení přirozeného prostředí v krajině.
- Zatížení pro další generace

- Zvýšení automobilového ruchu.
- Ztráta atraktivity z hlediska volnočasových aktivit.

**Otázka č. 5. Je něco, co by tento názor změnilo?**

- Zabývám se otázkou jaderné bezpečnosti, geopolitické bezpečnosti a ekologičnosti daného už dlouho. Mám už dlouhodobě promyšleno, že možné klady by nepřevážily zápory.
- Nevidím za současného stavu nic, co by změnilo můj názor.
- Můj názor k této věci se s pravděpodobností hraničící s jistotou nezmění.
- Ne.
- Ano.

**Otázka č. 6. Pokud i přes vaše nesouhlasné stanovisko by bylo rozhodnuto o vybudování hlubinného úložiště, jaké budete mít požadavky?**

- Nevím, nemám k tomu žádná data.
- Lokalita byla vyřazena, pokud by nebyla, pokračoval bych v aktivitách k zastavení procesu a dosažení nastavení jasných pravidel výběru.
- Žádné požadavky mě nenapadají. Projekty takového rozsahu by nejspíš neměly být předmětem handlů a stát by měl zátěž kompenzovat automaticky například příspěvkem rozpočtu obce ve výši, která by se odvíjela např. od sumy rozpočtu obce.
- Ne.
- Doufám, že k tomuto rozhodnutí již nikdy nedojde - naštěstí byla naše lokalita vyjmuta z vybraných lokalit, v případě výběru jsou následné kompenzace z mého hlediska bezpředmětné.
- Zásadní pro rozvoj obce a zachování strategie regionu a ekologické požadavky.
- Zajištění bezpečnosti provozu.
- Finanční benefity.
- Minimální narušení vzhledu krajiny.
- Zpevnění vozovek a úprava místní infrastruktury.

**Otázka č. 7. Jakým způsobem byla řešena případná výstavba hlubinného úložiště s občany?**

- V daných lokalitách vysvětlovali odborníci ze SÚRAO, čeho a jak by se to týkalo. Samo město žádné diskuse s občany nevedlo, protože to bylo pořád v hypotetické rovině. A nyní jsme už definitivně vyloučeni ze hry.
- Informace od SÚRAO byly předávány v omezené míře a pouze nárazově a nekompletní.
- Jako občan dostávám do schránky plátek s názvem „Zprávy ze správy“, který pravidelně roztrhám už při cestě od schránky ke dveřím bytu. Vždy si postesknou, že to, co jsem právě roztrhal jsem zaplatil ze svých daní. Platím si, abych byl přesvědčen o něčem, o čem mě přesvědčit nejde.
- Myslím, že se toto neřešilo.
- Pokud vím, tak 2x nic neříkající setkání s občany, kdy zástupci SÚRAO předkládali pokaždé jiné návrhy včetně změny místa výstavby v naší lokalitě.
- Informační kampaň byla podle mě nedostatečná a příliš strohá.
- Konzultace s odborníky před občany.

**Otázka č. 8. Jakými prostředky a způsobem a zda vůbec jste o tom diskutovali s obyvateli?**

- Diskuse, besedy s odborníky, Facebook, otevřené zdroje pro občany zajímaví se.
- Názory od občanů jsem sbíral z mnoha diskusí a setkávání s nimi.
- Jestli proběhlo nějaké diskutování na toto téma, si nejsem vědom, a pokud bylo někdy v historii, tak jsem se ho neúčastnil.
- Veřejné debaty i s odborníky a při osobní účasti na občanských akcích konaných proti úložišti.
- Každoroční akce proti výstavbě úložiště s pochodem a doprovodným programem (Makov, Padařov, kaple sv. Magdalény)
- Nediskutovali. Informovanost občanů je dle mého názoru v našem regionu velmi neprofesionální a strohá a často i zavádějící.
- Setkávání s občany.
- Návštěva SÚRAO v obci.
- Letáky s příklady výstavby v zahraničí.

## 5 Diskuse

Hlubinné úložiště je v posledních letech aktuální téma. Jde o prostory, které mají sloužit k bezpečnému uložení všech vysoce radioaktivních odpadů z České republiky (dále jen ČR), které v minulosti již vznikly nebo budou nově vznikat zejména v jaderných elektrárnách. Není možné tyto odpady uložit do povrchových a přípovrchových úložišť, není možné je vyvést do zahraničí nebo jiným způsobem zneškodnit. Vypořádání se s tímto problémem je nezbytné a neodkladné pro každou zemi, která jadernou energetiku provozuje. A to počínaje současností, protože dokončení výstavby hlubinného úložiště musí být synchronizováno s kapacitou meziskladů vyhořelého paliva v obou jaderných elektrárnách v ČR.

### 5.1 Dotazy a odpovědi obyvatel

Z důvodu obav z výstavby a provozu hlubinného úložiště by bylo vhodné s občany více komunikovat, jak ze strany zastupitelstva, tak ze strany Správy úložišť radioaktivních odpadů (dále jen SÚRAO) a Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB). Jako vhodnou komunikaci vidím veřejné setkání s obyvateli, kde by se obyvatelé mohli zeptat detailně na vše, co je zajímavé a třeba by i další část obyvatel souhlasila s vybudováním hlubinného úložiště. Víím, že v dnešní uspěchané době není času nazbyt, ale meeting s obyvateli by mohl být užitečný pro obě strany. Obyvatelé města jsou srozuměni s přínosy a pozitivy, které jsou spojené s výstavbou a provozem hlubinného úložiště, ale zároveň se obávají o svůj komfort, bezpečnost a budoucí generace. Obávají se ruchu při výstavbě a možnosti radiační havárie při přepravě, manipulaci s radioaktivním odpadem a provozem hlubinného úložiště. Tři čtvrtiny dotázaných neměly možnost mluvit s někým kompetentním o výhodách, které by byly motivací pro veřejnost. Mohla by to být možnost, jak veřejnost nasměrovat k souhlasnému postoji k výstavbě i k pochopení důvodů, proč je nutné hlubinné úložiště vybudovat. Vzhledem k tomu, že bezpečnost ukládání radioaktivního odpadu je regulována národní i evropskou legislativou, bylo by na místě, aby si i občané její existenci uvědomovali a nevnímali tento problém jen jako problém profitující společnosti ČEZ, a.s. Mohou to být i občané, kteří z výstavby budou profitovat a obecně je asi přípustné akceptovat v tomto případě vyvážení újmy obyvatel ekonomickými a sociálními benefity. Obecně se však často lidé obávají, zda úřady a organizace budou



mluvit pravdu v případě nějaké nehody či havárie, protože již poznaly vývoj situace ve Fukušimě, kde informace byly nejasné a nesrozumitelné, resp. v Černobyli, kde informace směřující k lidem nebyly téměř žádné. Tyto události zanechaly v podvědomí obyvatel oprávněné obavy, protože jak víme, ve Fukušimě došlo právě k již zmiňovaným komunikačním problémům ze strany úředníků fukušimské prefektury. Proto je důležité veřejnosti podávat včas jasné a srozumitelné informace. Je zapotřebí ujišťovat veřejnost o tom, že organizace zodpovědné za výstavbu a provoz hlubinného úložiště udělají vše pro to, aby úložiště bylo bezpečné. Radioaktivní odpad v ČR již vznikl a je nutné ho uložit a kam jinam než do hlubinného úložiště. Je to v současné době jediná možná realizovatelná varianta bezpečného uložení radioaktivních odpadů. Odborníky je to považováno za bezpečné řešení jak pro životy a zdraví obyvatel, tak pro životní prostředí.

Přes polovina dotazovaných nezná SÚRAO, resp. vidí komunikaci ze strany SÚRAO jako nedostatečnou. Do města Jistebnice a jeho okolí chodí pravidelně čtvrtletník s názvem „Zprávy ze správy“ s informacemi týkajícími se hlubinného úložiště. Ve čtvrtletníku „Zprávy ze správy“ se dočtete o provedení geologických průzkumů, zabezpečení hlubinného úložiště, zajištění bezpečnosti životního prostředí v blízkosti hlubinného úložiště, bezpečnosti obyvatel a také o poskytovaných benefitech, viz příloha č. 3. Otázkou je, zda občané tento čtvrtletník čtou či zda věří uvedeným informacím. Od jednoho člena zastupitelstva jsem se dozvěděla, že tento čtvrtletník vyhodí dříve, než dojde od poštovní schránky domů. Nelze asi nijak ovlivnit, aby si občané a členové zastupitelstva tyto informace vůbec přečetli. Na jedné straně přes polovina obyvatel nezná SÚRAO, na druhé straně tři čtvrtiny dotazovaných odpovídá, že důvěřují organizacím, které se zabývají plánováním hlubinného úložiště. Toto je k zamyšlení, obyvatelé v otázkách 12 a 14 si dle mého názoru protiřečí. Z toho lze usoudit, že obyvatelé nevěnují přílišnou váhu tomu, co se kolem nich ohledně úložiště děje, neuvažují v souvislostech a nemají pravděpodobně ucelený názor na to, co vlastně chtějí. Dovoluji si odvodit, že mnoho obyvatel je manipulovatelných či smýšlejících pouze v úzkém obzoru svých znalostí, resp. obav, nebo ani nejsou ochotni přemýšlet o této problematice hlouběji v širším kontextu, tak, aby neodporovali sami sobě.

Lidé mají různé názory na hlubinné úložiště, někteří jednoznačně s výstavbou souhlasí, někteří nesouhlasí. Jiní lidé mají názory, které jsou zajímavé, jako třeba „pokrok

nezastavíš“, někomu připadá výstavba hlubinného úložiště jako dobrý nápad s tím, že bude mít dobrý vliv na obyvatele. Někteří se obávají z velkého ruchu při výstavbě a narušení dopravní infrastruktury. Ovšem názor, který zastávám i já je, že elektřinu potřebujeme všichni a někde se vyhořelé palivo uskladnit musí. Uskladnění vyhořelého paliva je sice v jistém směru riziko, ale dokud nebude hlubinné úložiště vybudováno a provozováno, nejjistíme, jaké konkrétní nepředvídatelné odchylky od bezpečného provozu mohou nastat. Můžeme pouze s jistotou konstatovat, co nenastane, a to je uložení vyhořelého paliva. Nutno uvažovat tím směrem, že všechny činnosti v našem pokročilém technickém světě přináší nějaké riziko, absolutní bezpečnost zřejmě neexistuje. Tato rizika však běžně ve svém vývoji přijímáme za účelem primárně většího přínosu, který spočívá od jízdy autem a včasné dopravy až po výstavbu jaderných elektráren a pokrytí spotřeby energie bez těžby fosilních paliv a zamořování životního prostředí oxidem uhelnatým. V každé lidské činnosti, která vedla k technickému pokroku, byla vždy rizika přijímána a dříve či později si na ně civilizace zvykla. Benefit, který tím získala, už zpravidla zůstal běžnou součástí života a rizika jsou regulována pokročilým „risk managementem“. Tím se lze dostat již do filozofické roviny této otázky, avšak faktem je, že i analýza rizik se neustále rozvíjí s náročností používaných technologií a co neumíme predikovat v souvislosti s bezpečností hlubinného úložiště dnes, může být za několik desítek let běžnou řízenou praxí.

Každý člověk má rád různé druhy komfortu. Jako zadostiučinění by obyvatelé dané lokality považovali například elektřinu zdarma, opravu komunikací, finanční podporu města, výstavbu sportovišť, zajímavé vyžití ve městě a mnoho dalších. Mnohé z těchto satisfakcí by bylo reálné, vše se většinou týká peněz, které by v danou chvíli město obdrželo. Tudiž by byla možnost například výstavba sportovišť, oprava místních komunikací. Nehledě na to, že zajímavé by mohlo být pro turisty, ale i pro místní obyvatele samotné úložiště, stejně tak, jako je dnes např. Černobylský skanzen, nebo jiná atraktivní technická místa. Naopak za dis-komfortní lidé považují hluk, zvýšený dopravní provoz, který by byl způsoben při výstavbě, protože obyvatelé v tomto městě bydlí z důvodu jeho klidného prostředí. To je v tomto případě naprosto pochopitelné. Také se obávají rozdělení obyvatel na dva tábory: na ty, co souhlasí s výstavbou a na ty co s výstavbou nesouhlasí. Momentálně toto rozdělení již existuje, ale není „fyzicky vidět“. Tato situace by se stala viditelnou až při řešení konkrétních skutečností týkajících se budování hlubinného úložiště.

Většina obyvatel při vzniku mimořádné události prahne po informacích. Zjištění, co se stalo, co může hrozit, zda je v ohrožení zdraví obyvatel nebo je ohroženo životní prostředí, sledují v médiích. Přes tři čtvrtě obyvatel uvádí, že má svůj vlastní názor a nenechá se médií ovlivnit. Otázkou je, zda je tento názor argumentačně „relevantní“ z pohledu odborného, nebo zda si obyvatel jenom myslí, že je to jeho názor, a přitom je již podprahově ovlivněn a manipulován, nebo zda jeho názor skutečně vychází ze systému jeho hodnot a je o něm přesvědčen. Zde bychom se mohli dostat pro změnu do roviny psychologické.

Většina dotazovaných obyvatel si myslí, že hlubinné úložiště lze vybudovat bezpečně, takže čeho se obávají? Jaká jsou rizika, která vnímají? Toto subjektivní vnímání může být ovlivněno již tragickými událostmi, které ve světě nastaly v minulosti. Obyvatelé vnímají situace, které se již staly a mohly by nastat znovu a tady. Sledují média, vyhledávají informace na internetu, porovnávají, dělají si své vlastní úsudky. Nutno však říct, že v této problematice výstavby bohužel nemají zatím co porovnávat. Hlubinné úložiště není zatím nikde ve světě uvedeno do provozu. Proč se lidé spíše neobávají toho, co bude s vyhořelým palivem, pokud by zůstalo na povrchu, jak se dá zneužít a jaké katastrofy by mohly nastat, pokud by se ho zmocnila teroristická nebo jiná „nemírová“ organizace? Ničení životního prostředí a lidských životů by mohlo být v případě kumulace radioaktivního odpadu na povrchu zeměkoule mnohem rozsáhlejší a rizikovější, než ztráta komfortu a klidu při výstavbě hlubinného úložiště.

Z výše uvedeného vyplývá, že lidé vnímají rizika objektivně nebo subjektivně. Objektivní vnímání dokáže uplatnit informovaný člověk, edukovaná osoba, měl by i veřejný činitel – zastupitel. Proto je zapotřebí působení odborníků mezi laickou veřejností. Z psychologického pohledu je však nutno subjektivní pocity obyvatel akceptovat, nelze se k nim stavět jako ke „špatnému názoru“. Emoce lidí jsou jejich neoddelitelnou součástí a je nutno s nimi pracovat, vnímat je, projevovat empatie. Tedy i odborník mluvící k laikům v této problematice musí umět podávat informace srozumitelně, věcně, jednoduše a s nutnou dávkou empatie k pocitům a obavám lidí. Tuto schopnost je třeba se učit zejména prakticky a v terénu. Veřejnost pak může pojmout objektivní náhled na problémy spojené s výstavbou a provozem hlubinného úložiště, lidé mohou vědět, že jejich subjektivní obavy jsou přijímány a jejich pohled se šetrnou komunikací může stát racionálnější a více logicky zaměřený. Za vhodné spatřuji pořádání veřejných

meetingů, ale i menších komunikačních schůzek s diskusemi v užším okruhu lidí, kde si jednotlivci bude moci ujasnit svůj názor a postoj bez vlivu masy lidí, kde často působí davová psychóza a jedinec snadno podlehne negativním postojům ostatních. Výhodou menších opakovaných seminářů je možnost jednotlivce položit případné individuální dotazy, na které dostane cílenou odpověď, diskutovat subjektivní výhody i nevýhody a pocity z nich. V masových meetingách se jednotlivci zpravidla začnou chovat anonymně, nechtějí vystoupit se svým dotazem, pokud nejsou vůdčími typy a zdatnými „speakry,“ bojí se vystoupit, a tak zůstanou součástí davu a nevyřeší tak své subjektivní obavy. Přizpůsobí se davu, který zpravidla ale ovládá jen několik zdatných „účinkujících“. Na velkém meetingu lze na obecné i konkrétní úrovni diskutovat fakta – např. možnost budoucnosti kompenzací prospěšných k veřejnému komfortu, bezpečností prvky a budoucnost ukládání radioaktivních odpadů atd. Takové meetingy mohou dobře řešit racionální úroveň osvěty obyvatel. Domnívám se, že pro řešení subjektivně vnímaných rizik jsou příznivější menší semináře, např. v opakujících se termínech.

## **5.2 Dotazy a odpovědi zastupitelů města**

Polovina dotazovaných důvěřuje zastupitelstvu města Jistebnice. Zde si položíme otázku, zda zastupitelstvo města důvěřuje SÚRAO. Na základě odpovědí členů zastupitelstva usuzuji, že sami přílišnou důvěru ve SÚRAO nemají, resp. se o ni ani nepokoušejí. Některé odpovědi vyznívaly poněkud lhostejně, neodborně, nezajímavě. Podle zastupitelstva města Správa úložišť radioaktivních odpadů podává nedostatečné a neúplné informace. Dle odpovědí zastupitelstvo slyšelo mnoho slibů, které nebyly ze strany státu naplněny. Položíme si ale otázku, zda by SÚRAO opravdu přistupovalo k problematice objektivně nedůvěryhodně, pokud by zastupitelstvo intenzivně stálo o informace, edukaci, přenos mezi obyvatele a plnění slibů, pokud byly smluvně ošetřeny. Dle mého názoru, na účinnou komunikaci musí být vždy dvě strany, racionálně a věcně přemýšlející a mající snahu vytvořit konsenzus.

Zastupitelstvo města Jistebnice se shoduje na jednotném stanovisku "hlubinné úložiště nechceme". Jejich největší obavy se týkají obyvatel žijících v dané lokalitě a životního prostředí. Nelíbí se jim představa, že by se obyvatelé museli několik tisíc let potýkat s uloženým radioaktivním odpadem a byly ohroženy případnou radiační havárií. Tato obava je dle mého názoru brána příliš osobně a patří mezi zmíněné

nevyargumentované subjektivní strachy. Obyvatel by se pravděpodobně „nepotýkal“ s uloženým radioaktivním odpadem, neboť s touto problematikou se objektivně potýkají odborníci, SÚRAO, Ministerstvo průmyslu a obchodu a kontrolní úřad SÚJB. Domnívám se, že další generace v blízkých letech i dalších tisíciletích už by stavbu přijaly za existující a „pod kontrolou“, stejně tak jako obyvatelé Temelína nebo Dukovan přijali existující stavbu jaderných elektráren a sklady vyhořelého paliva na povrchu. Stále je nutno zvažovat, jaká rizika pro celou civilizaci přináší radioaktivní odpad na povrchu oproti jeho uložení do hlubin.

Na druhé straně jsou velmi pochopitelné obavy zastupitelstva týkající se zatížení životního prostředí a jeho poškození a s tím spojený odklon či pokles turismu, který je v této lokalitě na vysoké úrovni. Jako pozitiva spojené s výstavbou hlubinného úložiště vidí finanční příspěvek do městského rozpočtu a možnost nabízených pracovních míst pro obyvatele, čímž by se po ekonomické stránce mohl kompenzovat odklon turismu. Tato problematika je však do budoucna řešitelná rekultivací a obnovením atraktivity města, a možná právě i pohled na první úložiště tohoto typu v ČR může být tím, co určitý druh turistů přiláká.

Městu byly poskytnuty jako benefity finanční příspěvky za již provedené průzkumy, a další nabízené benefity by se realizovaly v souladu s atomovým zákonem. Jiné možnosti kompenzace nabídnuty nebyly. Hlasování zastupitelstva bylo záporné z důvodu negativního dopadu na rozvoj města a negativního postoje části obyvatel. Svůj názor na výstavbu hlubinného úložiště zastupitelstvo nezmění, protože zápory dle něho stále převyšují klady a za současného stavu není nic, co by jejich názor změnilo. Pokud by došlo k rozhodnutí o výstavbě hlubinného úložiště i přes nesouhlas zastupitelstva města, zastupitelstvo by podnikalo další kroky vedoucí k zastavení procesu a k nastavení jasných pravidel týkajících se výběru lokality k výstavbě hlubinného úložiště. Zde bych ráda znovu zmínila, že takto vyhraněný přístup a postoj není založen na racionálních a vstřícných diskusích se SÚRAO, SÚJB a dalšími odborníky a vyznívá spíše jako protest, nebo alibistický postoj. Město samotné žádné diskuse s občany nevedlo, protože tato problematika byla čistě hypotetická. Samo město údajně získávalo informace ze SÚRAO pouze v omezené míře, nekompletní a dle odpovědí informace nepřiházely pravidelně. Otázkou je, kde je pravda, dle mého názoru, kdyby zastupitelstvo vytěžovalo dostatečně SÚRAO, zajisté by potřebné informace získalo. Jak už jsem

zmínila pro věcnou a účinnost diskusi je vždy zapotřebí zájem obou stran. Zastupitelstvo mluvilo s občany neoficiálně, kde předávalo a sbíralo informace a názory občanů na občanských akcích konaných *proti* úložišti. Samozřejmě už název akce konané proti úložišti nám napoví, že se zúčastní pouze odpůrci hlubinného úložiště. Kde jsou tedy názory obyvatel souhlasících s jeho výstavbou? Zastupitelstvo města tento problém dle mého názoru odsouvalo z důvodu, že nešlo o vytipovanou konečnou lokalitu pro hlubinné úložiště. Což se potvrdilo na jaře roku 2020, kdy byla lokalita Magdaléna vyřazena ze seznamu doporučených lokalit. Odpůrcům hlubinného úložiště a místnímu zastupitelstvu se značně ulevilo. Přestože lokalita Magdalena byla vyřazena ze seznamu doporučených lokalit, je možno tento průzkum použít ve čtyřech doporučených lokalitách, které v prosinci roku 2020 schválila Vláda České republiky. Těmito čtyřmi doporučenými lokalitami jsou Březový potok, Horka, Janoch a Hrádek.

Vzhledem k tomu, že v současnosti neexistuje jiná bezpečnější možnost, jak se vysoce radioaktivního odpadu zbavit z povrchu, je nutné hlubinné úložiště vybudovat, a to v rámci celého světa. Žádná země je nesmí dovážet – tj. přijmout jejich export z ČR (viz kap. 1.2. Legislativa), tudíž je třeba tuto problematiku pochopit a vyřešit zde na území ČR. Dokud nebudou nalezeny jiné technologie, přepracování, umístění ve vesmíru nebo zatím jiné pro nás „scifi“ přístupy, radioaktivní odpady u nás v ČR budou a jejich uložení bude muset být vyřešeno. Tento problém musí pochopit a řešit racionálně a objektivně, jak zastupitelé dotčené vytypované obce či města, tak jejich obyvatelé. Stavba je nevyhnutelná a cesta k pozitivnímu přístupu spočívá v důsledné a systematické „risk komunikaci“ počínaje odborníky, zástupci SÚRAO i SÚJB přes zastupitele města a konče u obyvatel, kterých se bude výstavba dotýkat. Protesty jsou sice vyjádřením svobody projevu, ale v tomto případě stávající situaci nevyřeší, pouze možná přesunou odpovědnost a „břímě“ o kus dále. Nicméně pořád na obyvatele ČR, pořád na našem území a pořád to bude o lidech a jejich přístupu. Odborné koncepce jsou zřejmé a již uchopené.

## 6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zjistit, jaký postoj zaujímá obyvatelstvo vůči výstavbě a provozu hlubinného úložiště, resp. jakých rizik se obyvatelé obávají. Dále, jak se k výstavbě hlubinného úložiště staví zastupitelstvo města Jistebnice, a jaká jsou jeho stanoviska. Úkolem bylo zjistit, zda dotazovaní disponují relevantními informacemi o výstavbě a provozu hlubinného úložiště a druhu ukládaného radioaktivního odpadu.

Na základě mého průzkumu provedeného dotazníkovým šetřením lze konstatovat některá klíčová zjištění a to, že přes polovinu dotazovaných obyvatel nesouhlasí s výstavbou hlubinného úložiště. Kdyby k výstavbě hlubinného úložiště došlo, polovina obyvatel by souhlasila a druhá polovina by proti tomu protestovala. Lidé se zajímají o danou problematiku a nejčastěji vyhledávají informace na internetových stránkách, ovšem dali by přednost rozhovorům s kompetentními osobami. Stanovisko členů zastupitelstva je jednoznačně negativní a nepřipouští změnu názoru.

1. Pro splnění cíle této práce byl vytvořen dotazník, který zjišťoval postoje obyvatel města Jistebnice k vybudování hlubinného úložiště v této lokalitě a jejich informovanost a povědomí o celé problematice. První čtyři otázky byly položeny pouze pro obecnou představu, jaké skupiny respondentů na dotazník odpovídaly.
2. Byl vytvořen dotazník s otázkami pro zastupitelstvo města Jistebnice. Z důvodu nařízených opatření v souvislosti s pandemií Covid-19 nebylo možno držet se původního záměru, a to osobního kontaktu a rozhovoru.
3. Byla provedena distribuce dotazníku mezi občany a zastupitelstvo města Jistebnice.
4. Navrhla jsem leták pro obyvatele jako jednoduchý a věcný prostředek k oslovení občanů za účelem pochopení nutnosti výstavby hlubinného úložiště v ČR a zajištění jeho bezpečnosti. Předpokládám možnost jeho uplatnění v jakékoliv finálně zvolené lokalitě pro vybudování hlubinného úložiště.

Z odpovědí získaných prostřednictvím výše uvedených dotazníků detailněji vyplývá:

1. Obyvatelé města z větší části nesouhlasí s výstavbou hlubinného úložiště v oblasti Jistebnice. Toto stanovisko vyjádřilo také zastupitelstvo města Jistebnice. Obyvatelé a zastupitelstvo města, jako pozitivní přínos vidí možnost nabídky

práce, finanční dotace pro město. Stále však z jejich pohledu převažují negativa, kterých se obávají. Mezi ně patří např. obavy o budoucí generace, vliv na jejich zdraví, dále obavy z ruchu při výstavbě, poškození dopravní infrastruktury, narušení krajiny města a mnoha dalších negativních dopadů na životní prostředí. Obyvatelé se zajímají o danou problematiku a jejich povědomí o problematice hlubinného úložiště je poměrně uspokojivé. Nejčastěji vyhledávají informace na internetu. Většina obyvatel se v roce 2011 zajímala o jadernou havárii ve Fukušimě prostřednictvím internetových zdrojů, což je a bylo v roce 2011 nejdostupnější způsob pro většinu; dalšími běžnými zdroji byla média a tiskoviny.

2. Pokud by došlo k rozhodnutí o výstavbě hlubinného úložiště, obyvatelstvo by se rozdělilo na dvě poloviny a 39 % by protestovalo. Dalších 39 % by se s výstavbou hlubinného úložiště smířilo. Zastupitelstvo města by podnikalo kroky vedoucí k zastavení výstavby úložiště.
3. Tři čtvrtiny dotazovaných obyvatel důvěřuje zastupitelstvu města a Správě úložišť radioaktivních odpadů, a to paradoxně přesto, že organizaci nezná 53 % dotázaných obyvatel. Informace ze Správy úložišť radioaktivních odpadů považují jak obyvatelé, tak zastupitelstvo za nedostatečné. Obyvatelé mají zájem o veřejné setkání a diskuse za účelem zjištění více informací.
4. V průběhu psaní diplomové práce bylo v červnu roku 2020 rozhodnuto o vyřazení lokality Magdalena ze seznamu adeptů na výstavbu hlubinného úložiště.
5. Komunikace ze strany zastupitelstva s obyvateli proběhla pouze na akcích vedených proti hlubinnému úložišti. Komunikace ze strany Správy úložišť radioaktivních odpadů probíhala prostřednictvím facebooku a informačních letáků, což bylo považováno za nedostačující.



## 7 Seznam použité literatury

Atom info.cz: aktuálně o jádru, 2021. *Atom info.cz: Forsmark* [online]. 2021. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://atominfo.cz/tag/forsmark/>

*Center for risk communication: Crisis and Risk Communication Solutions* [online], 2014. 2014 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <http://centerforriskcommunication.org/environmental-risk-communications/>

*Centrum experimentální geotechniky: Ukládání RAO v České republice* [online], 2014. Praha: ČVUT, 2014 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://ceg.fsv.cvut.cz/vyzkum/radioaktivni-odpady/ukladani-v-cr>

*Clarivate Analytics: Environmental Sciences* [online]. In: . 2019 [cit. 2021-02-08]. ISSN 1551-3793. Dostupné z: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ieam.230>

*Classification of Radioactive Waste: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY* [online], 2009. 1. Vienna [cit. 2021-02-15]. ISBN 978-92-0-109209-0. ISSN 1020-525X. Dostupné z: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1419\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1419_web.pdf)

*Enviweb: asekol* [online], 2010. 21.7.2010 [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/82832>

DLOUHÝ, Zdeněk, 2009. *Nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem*. 2009. Brno: Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM. ISBN 978-80-214-3629-9.

FEIK, Karol, 2015. *Metodika pro hodnocení rizika kontaminovaných odpadů: VF20102015014 „Výzkum pokročilých metod detekce, stanovení a následného zvládnutí radioaktivní kontaminace“*. Praha: Státní ústav radiační ochrany.

Fukushima Daiichi Accident [online]. © 2016-2019 World Nuclear Association, 2018 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/safetyand-security/safety-of-plants/fukushima-accident.aspx>

The health effects of Fukushima [online]. 2012 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/The-health-effects-of-Fukushima>

HAVRÁNKOVÁ, Renata, Zuzana FREITINGER SKALICKÁ, Jiří HAVRÁNEK, Friedo ZÖLZER a Pavel KUNA, 2018. *Základy radiobiologie*. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta, 77 s. ISBN 978-80-7394-696-8.

*International Atomic Energy Agency: International Experts Meeting on Radiation Protection after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident* [online], 2014. Vienna, Austria, 2014 [cit. 2021-02-17]. Dostupné z: <https://www-pub.iaea.org/iaemeetings/46522/International-Experts-Meeting-on-Radiation-Protection-after-the-Fukushima-Daiichi-Accident>

LYAMZINA, Yuliya, 2016. *Assistance to the IAEA Member States for Developing Effective Risk Communications throughout Integrating Perceived Risk and Actual Risk in Public Communications*. Vienna: Ricomet.

*Ministerstvo vnitra České republiky: Pojmy* [online], 2020. Praha [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-radiacni-ochrana.aspx>

*Naše poslání, historie a naše nejdůležitější úkoly současnosti: Správa úložišť radioaktivních odpadů* [online], 2021. Praha, 2021 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://search.seznam.cz/?q=státního+úřadu+radioaktivních+odpadů&url=https%3A%2F%2Fwww.surao.cz%2Fo-nas%2Fnase-poslani%2F&v=2&c=1&data2=dAeiUN5BVOsUBaJwVTqMu2ZeNuia5I8oVH50qA7VPEGf6nk27SKGAgcKCLxekWVOyw4Ikdy93RckXgUCqI9nc-FcI0OcbW5-oTTeIQbCYzQNVLHUtAsl61av4TfrMVvIfRrk6llv2JVQZQYhn0vcDhmBxc7>

*O Energetice.cz: Úložiště radioaktivního odpadu - obecný popis a situace v ČR* [online]. 2015 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/uloziste-jaderneho-odpadu-obecny-popis-situace-v-cr>

PERKO, Tanja, 2016. Risk communication in the case of the Fukushima accident: Impact of communication and lessons to be learned. In: *Integrated Environmental Assessment and Management* [online]. s. 683-686 [cit. 2021-02-09]. ISSN 15513777. Dostupné z: doi:10.1002/ieam.1832

PETROVÁ, Karla, 2014. *Komunikace s veřejností v průběhu a po radiační havárii: Státní úřad pro jadernou bezpečnost*.

*Radioaktivita a ionizující záření* [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.lodherov.cz/modules/file\\_storage/download.php%3Ffile%3D3bff8a12%257C61&ved=2ahUKEwiyq4KvIO7uAhXnsosKHboZABYQFjABegQIAhAB&usg=AOvVaw0WbAUXI4AUDniq3MorYMHv](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.lodherov.cz/modules/file_storage/download.php%3Ffile%3D3bff8a12%257C61&ved=2ahUKEwiyq4KvIO7uAhXnsosKHboZABYQFjABegQIAhAB&usg=AOvVaw0WbAUXI4AUDniq3MorYMHv)

*SKB: Vår metod för slutförvaring* [online], 2/2021. Solna, 02/2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.skb.se/projekt-for-framtiden/karnbransleforvaret/var-metod/>

*Skupina ČEZ: Správa vyhořelého jaderného paliva* [online], 2021. Praha [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/energie-pro-budoucnost/zajistit-udrzitelny-provoz/zivotni-prostredi/programy-snizovani-zateze-zp/sprava-vyhoreleho-jaderneho-paliva>

*Skupina ČEZ: Institucionální radioaktivní odpady* [online], 2021. Praha, 2021 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/instituc\\_3.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/03/instituc_3.html)

*Správa úložišť radioaktivních odpadů* [online]. 2020 [cit. 2021-01-01]. Dostupné z: [www.surao.cz](http://www.surao.cz)

*Správa úložišť radioaktivních odpadů: Finské úložiště* [online], 2021. Praha, 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: [www.surao.cz](http://www.surao.cz)

*Správa úložišť radioaktivních odpadů*, 2021. *Správa úložišť radioaktivních odpadů* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.surao.cz/pro-verejnost/stavajici-uloziste/o-ulozistich/>

*Správa úložišť radioaktivních odpadů: Hlubinné úložiště a jeho přínosy pro region* [online], 2020. Praha, 3/2020 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: [https://www.surao.cz/wp-content/uploads/2020/03/prinos-HU-A4\\_20200210.pdf](https://www.surao.cz/wp-content/uploads/2020/03/prinos-HU-A4_20200210.pdf)

*Správa úložišť radioaktivních odpadů: Přínosy hlubinného úložiště* [online], 2020. 03/2020 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.surao.cz/prinosy-hlubinneho-uloziste/>

*Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online], 2021. 2021 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/o-sujb/uvod>

*Státní úřad pro jadernou bezpečnost: C. TECHNICKO-EKONOMICKÉ DOTAZY* [online], 2020. Praha [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/nakladani-s-radioaktivnim-odpadem/faq/c-technicko-ekonomicke-dotazy>

*Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Mezisklad vyhořelého paliva Dukovany* [online], 2021. Praha [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/jaderna-zarizeni/sklady-vyhoreleho-jaderneho-paliva/mezisklad-vyhoreleho-paliva-dukovany/>

Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.: Základní pojmy, 2021. *SÚRO* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/radiacni-ochrana/zakladni-pojmy>

*Stávající úložiště: Správa úložišť radioaktivních odpadů* [online], 2021. 2021 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.surao.cz/pro-verejnost/otazky-a-odpovedi/stavajici-uloziste/>

*Strategie ukládání jaderného odpadu: Jaderné elektrárny.cz* [online], 2021. 2021 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.jaderne-elektrarny.cz/strategie-ukladani-jaderneho-odpadu/>

*Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti plánování obrany státu.* 2016. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky. Odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality. [cit. 2021-01-01]. Dostupné také z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>

Terminologie. Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/jaderna-bezpecnost/nakladani-s-radioaktivnim-odpadem/terminologie>

Vyhláška 422/2016 Sb.: O radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, 2016. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2016, 172/2016, číslo 422. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-422> Vyhláška 21/2017 Sb.: O zajišťování jaderné

bezpečnosti jaderného zařízení, 2017. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2017, 7/2017, číslo 21. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-21>

Vyhláška 362/2016 Sb.: O podmínkách poskytnutí dotace ze státního rozpočtu v některých existujících expozičních situacích, 2016. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2016, 143/2016, číslo 362. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-362>

Vyhláška 377/2016 Sb.: O požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie, 2016. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2016, 151/2016, číslo 377. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-377>

VYMĚTAL, Štěpán, 2009. *Krizová komunikace a komunikace rizika*. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-2510-9.

WAGNER, Vladimír, 2015. *Fukušima I poté*. Praha: Novela bohemia. ISBN 978-80-87683-45-3.

Zákon 263/2016 Sb., Atomový zákon, 2016. In: *Sbírka zákonů*. č. 102/2016 Sb.

*Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů: Zprávy ze správy*, léto 2020. Praha: Správa úložišť radioaktivních odpadů. ISSN 2533-5073.

*Zpravodaj správy úložišť radioaktivních odpadů: Zprávy ze správy*, léto 2019. Praha: Správa úložišť radioaktivních odpadů. ISSN 2533-5073.

## **8 Seznam obrázků**

Obr. 1 Přehled způsobů nakládání s pevnými a kapalnými radioaktivními odpady

Obr. 2 Úložiště Richard II. U Litoměřic

Obr. 3 Přípovrchové úložiště Dukovany

Obr. 4 Vztahy mezi hodnocením, řízením a komunikací rizika

## **9 Seznam grafů**

Graf 1: Pohlaví respondentů

Graf 2: Rodinný stav respondentů

Graf 3: Věk respondentů

Graf 4: Vzdělání respondentů

Graf 5: Hlasování o provedení geologického průzkumu

Graf 6: Zájem o problematiku hlubinného úložiště

Graf 7: Informovanost o hlubinném úložišti

Graf 8: Dotaz na pozitiva výstavby hlubinného úložiště

Graf 9: Dotaz na negativní dopady výstavby hlubinného úložiště

Graf 10: Dotaz na obavy obyvatelstva

Graf 11: Dotaz na bezpečnost hlubinného úložiště

Graf 12: Vědomí o Správě úložišť radioaktivních odpadů

Graf 13: Informovanost obyvatelstva Správou úložišť radioaktivních odpadů

Graf 14: Důvěra v organizace zainteresované do výstavby

Graf 15: Znalost benefitů pro obec plynoucích z výstavby

Graf 16: Znalost ukládaného druhu radioaktivního odpadu

Graf 17: Souhlas s výstavbou hlubinného úložiště

Graf 18: Dotaz na dostatečnost informací spojených s výstavbou

Graf 19: Dotaz na vhodný způsob informování respondentů

Graf 20: Dotaz na srozumitelnost informací

Graf 21: Dotaz na osobní názor

Graf 22: Dotaz na to, koho by chtěli respondenti ochránit před nebezpečím hlubinného úložiště

Graf 23: Dotaz na reakci při výstavbě hlubinného úložiště

Graf 24: Dotaz na konání motivačních rozhovorů s respondenty

Graf 25: Důvěra respondentů v zastupitelstvo

Graf 26: Zájem o fukušimskou jadernou havárii

Graf 27: Sledovanost médií respondenty při mimořádné události



## ***Příloha č. 1 Dotazníkové šetření u veřejnosti***

**V České republice probíhá proces výběru vhodné lokality pro výstavbu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Do června roku 2020 byla jednou z vytipovaných lokalit také lokalita Magdaléna, do které spadá vaše obec.**

- 1. JAKÉHO JSTE POHLAVÍ?**
  - a. Muž
  - b. Žena
- 2. JAKÝ JE VÁŠ RODINNÝ STAV?**
  - a. Svobodný/á
  - b. Ženatý/ vdaná
  - c. Rozvedený/á
  - d. Vdovec/ vdova
- 3. KOLIK VÁM JE LET?**
  - a. 10-30 let
  - b. 30-50 let
  - c. 50-70 let
  - d. 70 a více
- 4. JAKÉ JE VAŠE NEJVYŠŠÍ UKONČENÉ VZDĚLÁNÍ?**
  - a. Základní
  - b. Vyučen/a bez maturity
  - c. Vyučen/a s maturitou
  - d. Středoškolské s maturitou
  - e. Vysokoškolské
- 5. POKUD BY SE VE VAŠÍ OBCI HLASOVALO O PROVEDENÍ GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU, KTERÝM BY BYLO ZJIŠTĚNO, ZDA JE MOŽNO V TOMTO MÍSTĚ VYBUDOVAT HLUBINNÉ ÚLOŽIŠTĚ, JAK BYSTE HLASOVAL/A?**
  - a. Pro
  - b. Proti
  - c. Nevím
  - d. Je mi to jedno
- 6. ZAJÍMATE SE O PROBLEMATIKU SPOJENOU S VYBUDOVÁNÍM HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ RADIOAKTIVNÍHO ODPADU?**
  - a. Ano
  - b. Ne
- 7. POKUD BYSTE SHÁNĚL/A INFORMACE O HLUBINNÉM ÚLOŽIŠTI, Z JAKÝCH ZDROJŮ BYSTE ČERPAL/A?**
  - a. Tištěné materiály (noviny, letáky, zpravodaj)
  - b. Internet
  - c. Osobní rozhovor s kompetentní osobou

- 8. MŮŽE NEBO NEMŮŽE HLUBINNÉ ÚLOŽIŠTĚ PŘINĚST NĚJAKÁ POZITIVA?**
- Ano
  - Ne
  - Nevím
- 9. OBÁVÁTE SE, ŽE VÝSTAVBA A PROVOZ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ BUDE MÍT NEGATIVNÍ DOPAD?**
- Ano
  - Ne
  - Nevím
- 10. ČEHO SE NEJVÍCE OBÁVÁTE, ŽE BY MOHLO NASTAT PŘI VÝSTAVBĚ A PROVOZU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ?**
- Negativní dopady na zdraví obyvatel
  - Ruch během výstavby
  - Nebezpečí radiační havárie ať už při provozu hlubinného úložiště nebo při přepravě a manipulaci radioaktivního odpadu
- 11. MYSLÍTE SI, ŽE LZE VYBUDOVAT HLUBINNÉ ÚLOŽIŠTĚ TAK, ABY BYLO NAPROSTO BEZPEČNÉ PRO OBYVATELE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ?**
- Ano
  - Ne
  - Nevím
- 12. ČINNOST SPOJENOU S VÝSTAVBOU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ ZAJIŠŤUJE SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ (SÚRAO). ZNÁTE TUTO ORGANIZACI?**
- Ano
  - Ne
- 13. MYSLÍTE SI, ŽE SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ DOSTATEČNĚ INFORMUJE OBYVATELE O DANÉ PROBLEMATICE?**
- Ano
  - Ne
- 14. DŮVĚŘUJETE ORGANIZACÍM ZABÝVAJÍCÍM SE PLÁNOVÁNÍM A VÝSTAVBOU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ, KTERÉ POSKYTUJÍ INFORMACE VEŘEJNOSTI?**
- Ano
  - Ne
- 15. VÍTE O BENEFITECH, KTERÉ BY BYLY POSKYTNUTY DOTČENÝM OBCÍM A OBYVATELŮM?**
- Ano vím
  - Ne nevím
- 16. VÍTE, JAKÝ DRUH RADIOAKTIVNÍHO ODPADU BY SE UKLÁDAL DO HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ?**
- Ano
  - Ne

**17. SOUHLASÍTE S VÝSTAVBOU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ?**

- a. Ano
- b. Ne
- c. Je mi to jedno

**18. MÁTE DOSTAČUJÍCÍ INFORMACE SPOJENÉ S VÝSTAVBOU, PROVOZEM A UKLÁDANÝM DRUHEM RADIOAKTIVNÍHO ODPADU?**

- a. Ano
- b. Ne
- c. Nevím chtěl/a bych se dozvědět více.

**19. NAPIŠTE, JAKOU FORMOU BY PRO VÁS BYLY INFORMACE SPOJENÉ S OBJASNĚNÍM HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ NEPŘIJATELNĚJŠÍ (SEMINÁŘE, ROZHOVORY, TISKOVINY APOD.)**

**20. INFORMACE, KTERÉ VÁM BYLY SDĚLENY AŽ UŽ ZE STRANY SÚRAO, MĚSTSKÉHO ZASTUPITELSTVA NEBO FORMOU INFORMAČNÍCH LETÁKŮ ČI ZPRAVODAJE, BYLY PRO VÁS...**

- a. Srozumitelné, jasné
- b. Nesrozumitelné, nejasné
- c. Příliš odborné a politicky zaměřené
- d. Ničemu jsem neporozuměl/a

**21. JAKÝ JE VÁŠ OSOBNÍ NÁZOR NA VÝSTAVBU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ? UVEĎTE:**

**22. KOHO BYSTE CHTĚLI OCHRÁNIT TÍM, ŽE NEBUDETE SOUHLASIT S VÝSTAVBOU?**

- a. Sebe
- b. Budoucí generace
- c. Životní prostředí

**23. KDYBY DOŠLO K VÝSTAVBĚ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ, CO BYSTE DĚLALI?**

- a. Protestovali

- b. Smířili se nebo souhlasili
- c. Neřešili to

**24. MLUVIL S VÁMI NĚKDO KOMPETENTNÍ O TOM, CO BY BYLO MOTIVACÍ PRO VÁS, ABYSTE SVOLIL/A S VÝSTAVBOU HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ?**

- a. Ano
- b. Ne

**25. DŮVĚŘUJETE ÚŘADU MĚSTA A MĚSTSKÉMU ZASTUPITELSTVU V PODÁVÁNÍ PRAVDIVÝCH INFORMACÍ, NEBO SI MYSLÍTE, ŽE JEJICH INFORMACE NEJSOU PRAVDIVÉ?**

- a. Ano důvěřuji
- b. Ne nedůvěřuji
- c. Částečně důvěřuji

**26. JAKÝ DRUH KOMFORTU BYSTE POVAŽOVALI ZA SATISFAKCI PŘI VÝSTAVBĚ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ, CO BY VÁM MĚLO BÝT NABÍDNUTO? UVEĎTE:**

**27. CO POVAŽUJETE ZE SOCIÁLNÍHO HLEDISKA ZA DISKOMFORTNÍ PŘI VÝSTAVBĚ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ? UVEĎTE:**

**28. V ROCE 2011 DOŠLO V JAPONSKU VE FUKUŠIMĚ K JADERNÉ HAVÁRII. SLEDOVALI JSTE DĚNÍ SPOJENÉ STOUTO HAVÁRIÍ A ZAJÍMALI SE O DŮSLEDKY PRO ČESKOU REPUBLIKU?**

- a. Ano
- b. Ne, nezajímá jsem se nebo nerozuměl
- c. Bylo mi to jedno co se děje, je to dostatečně daleko od České republiky

**29. JESTLIŽE JSTE V PŘEDCHOZÍ OTÁZCE ODPOVĚDELI ANO, UVEĎTE, KDE JSTE ZÍSKÁVALI INFORMACE O TĚTO HAVÁRII?**

**30. PŘI VZNIKU NĚJAKÉ MIMORÁDNÉ UDÁLOSTI SLEDUJETE MÉDIA A NECHÁTE SE JIMI OVLIVNIT?**

- a. Ano sleduji a nechám se ovlivnit médii
- b. Ano sleduji, ale mám svůj vlastní názor
- c. Ne nesleduji

## ***Příloha č. 2 Dotazníkové šetření u zastupitelstva***

Z důvodu psaní diplomové práce, na téma „Průzkum veřejného mínění o budování hlubinného úložiště v lokalitě Jistebnice“, bych Vás chtěla poprosit o zodpovězení několika otázek týkajících se tohoto tématu. Zajímá mě Váš názor a Vaše stanoviska k výstavbě hlubinného úložiště. Tento dotazník je anonymní a nikde nebudou zveřejněna Vaše jména, pouze odpovědi na otázky.

1. Jaké je vaše stanovisko k vybudování hlubinného úložiště?

---

2. Jaké by byly klady a zápory k vybudování hlubinného úložiště?

---

3. Byly městu a dotčeným obcím nabídnuty nějaké konkrétní benefity v případě vybudování hlubinného úložiště?

---

4. Proč jste hlasovali jako zastupitelstvo proti a co bylo pro vás rozhodující?

---

5. Je něco, co by tento názor změnilo?

---

6. Pokud i přes vaše nesouhlasné stanovisko by bylo rozhodnuto o vybudování hlubinného úložiště, jaké budete mít požadavky?

---

7. Jakým způsobem byla řešena případná výstavba hlubinného úložiště s občany?

---

8. Jakými prostředky a způsobem a zda vůbec jste o tom diskutovali s obyvateli?

---

LÉTO 2019

# ZPRÁVY ZE SPRÁVY

SÚRAO

ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ

**TÉMA** Voda a hlubinné  
úložiště

**8** Radioaktivní odpady  
v České republice

**10** Úložiště není skládka XI:  
Mezinárodní konference SSFC

**12** Využívání radioaktivity  
firma Isotrend

## Voda

Téma, které v posledních letech rezonuje nejen v České republice. Hovoří se o suchu, udržování vody v krajině i ochraně vodních zdrojů. Právě ona je jedním ze zásadních kritérií při hledání vhodné lokality pro možné hlubinné úložiště. Otázkami týkajícími se vody se SÚRAO při své činnosti intenzivně zabývá. Na otázky, ve kterých je voda hlavním jmenovatelem, tentokrát odpoví expert Marek Vencel.

Historie ukládání radioaktivních odpadů v České republice sahá až do roku 1959. Právě v tomto roce bylo zprovozněno úložiště Hostim u Berouna. Od roku 1965 se ukládá do úložiště Richard v Litoměřicích a od roku 1972 do Bratrství v Jáchymově. Máme 60 let zkušeností nakládání s radioaktivními odpady, což nás řadí mezi světové špičky v oboru. Více o radioaktivních odpadech se dočtete v článku od vedoucí úseku provozu úložišť Martyiny Máčelové.

Nahlédnout v tomto díle můžete také do tzv. horké komory, tedy speciálního uzavřeného prostoru pro práci s radioaktivním materiálem.

Opět nevynecháváme ani novinky ze světa – tentokrát se podíváme do Švédska na progres v projektu hlubinného úložiště a na speciální zákon o úložišti do Německa.

Přejeme příjemné čtení!

### 3 aktuality

- SÚRAO stahuje žádosti o stanovení průzkumných území, vychází tak vstříc obcím
- Obce mají do konce září možnost vyjádřit se k novému věcnému záměru zákona
- Projekt hlubinného úložiště bude respektovat rozvojové plány krajů
- Ochrana vodních zdrojů je prioritou

### 6 téma

Voda a hlubinné úložiště, rozhovor s odborníkem  
Radioaktivní odpady v České republice

### 10 seriál

Úložiště není skládka XI.: Zahraniční i domácí odborníci se v Praze shodli na nutnosti hlubinného úložiště

### 12 seznamte se

Radiofarmaka, plničky lahví nebo transfúzní stanice – i tam člověk využívá radioaktivitu

### 14 letem světem

Německo a Švédsko



Foto na obálce: Čihadlo

## SÚRAO stahuje žádosti o stanovení průzkumných území, vychází tak vstříc obcím

**Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena výběrem lokality pro hlubinné úložiště (HÚ), stahuje žádosti o stanovení průzkumných území ve všech devíti lokalitách.**

„Slibili jsme obcím, že vyjdeme maximálně vstříc jejich požadavkům. A tímto krokem naplňujeme právě jeden z nich. Chceme ukázat, že z naší strany nejde jen o obecné proklamace, ale

o konkrétní aktivitu,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař, který právě komunikaci považuje za klíčovou.

Nové žádosti o průzkumná území SÚRAO podá až poté, co bude schválen zúžený počet 4 vybraných lokalit (předpoklad do poloviny roku 2020). Po zúžení počtu lokalit bude následovat fáze, kdy SÚRAO bude ověřovat informace v hloubce, tedy prostřednictvím průzkumných prací, včetně vrtů. Vrtů a jejich důkladný rozbor potvrdí anebo vyvrátí informace, které SÚRAO získala ve stávající fázi, tedy ve fázi geologického měření na povrchu.

Účelem těchto kroků bude výběr bezpečné lokality se stabilním a kvalitním geologickým masívem. Současně obce získají nárok na finanční příspěvky dle atomového zákona. Využít je mohou například pro zlepšení infrastruktury nebo další potřebné investice obce.



← 9 zkoumaných lokalit pro umístění hlubinného úložiště

## Obce mají do konce září možnost vyjádřit se k novému věcnému záměru zákona

**Bezpečnost, životní prostředí a komunikace, to jsou podle ministra průmyslu a obchodu Karla Havlíčka klíčové body při výběru vhodné lokality pro budoucí hlubinné úložiště. Právě o nich se v červenci hovořilo na MPO při setkání ministrů se starosty obcí z lokalit.**

Stěžejním bodem schůzky bylo představení věcného záměru nového zákona o zapojení obcí do procesu výběru a výstavby hlubinného úložiště. Nový zákon mimo jiné rozšiřuje, případně nově zavádí, mechanismy zapojení občanů dotčených obcí v řízení o stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry – za účelem ukládání radioaktivních odpadů a v řízení o stanovení chráněného území.

Ministerstvo nyní vyzvalo obce, aby se k věcnému záměru zákona vyjádřily a své připomínky zaslaly do 30. září do datové schránky Ministerstva průmyslu a obchodu.



Starostové na jednání s ministrem Havlíčkem 17. 7. 2019 v Praze (zdroj: MPO)



## Projekt hlubinného úložiště bude respektovat rozvojové plány krajů

**Obyvatelé Jaroměřicka z Kraje Vysočina nemusí mít v žádném případě obavy, že by projekt hlubinného úložiště jakkoli narušil plány kraje při významných investicích, například do dopravní infrastruktury, konkrétně jde o předpokládanou stavbu obchvatu obce Jaroměřice nad Rokytnou.**

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena hledáním lokality pro potenciální umístění hlubinného úložiště, ubezpečuje, že projekt úložiště nepůjde do konfliktu s již plánovanými a schválenými rozvojovými záměry krajů. Naopak, bude regionální plánování plně respektovat.

„Jakékoli obavy, že bychom krajské investiční záměry ignorovali, jsou naprosto liché. V rámci aktuálního stavu projektu hlubinného úložiště komunikujeme se všemi příslušnými státními i samosprávnými institucemi. Ale dodávám, že případné úložiště se začne stavět až v roce 2050. Tedy k tomuto časovému horizontu je třeba se dívat,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař. Podle něho je tak pravděpodobné, že obchvat by v té době měl být (pokud se naplní současné plány) mnoho let dokončen. A SÚRAO bude muset zohlednit jeho existenci, pokud se tedy v dané lokalitě hlubinné úložiště skutečně v roce 2050 začne stavět.

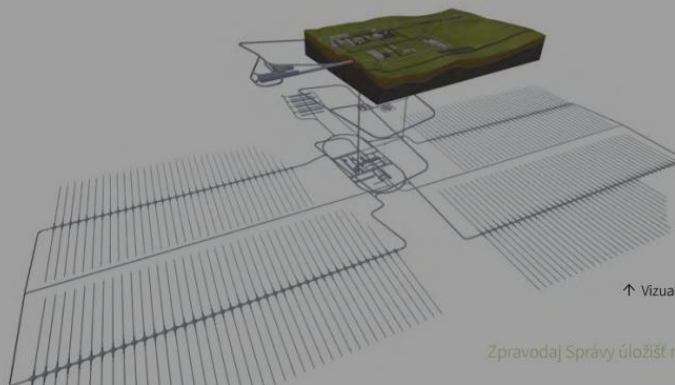
SÚRAO zdůrazňuje, že zatím žádná z devíti zvažovaných oblastí, včetně tzv. lokality Na Skalním v Kraji Vysočina, nebyla z uvažovaného výběru vyřazena, ale není ani preferována. K zúžení seznamu lokalit by mělo dojít v roce 2020, dvě lokality po průzkumných pracích by měla SÚRAO navrhnout v roce 2022 a finální lokalitu v roce 2025. Teprve poté budou ve vybrané oblasti upřesňovány plány, které samozřejmě budou v maximální míře respektovat stavební a investiční záměry nejen obcí, ale i krajů.

Jan Prachař navíc připomenul, že stavba hlubinného úložiště



musí projít zcela standardním řízením, v němž se ze zákona mohou k investici vyjadřovat všechny dotčené strany. Není tedy ani prakticky možné, aby například Kraj Vysočina, dotčené obce, ale ani obce a města v bezprostředním okolí neměly možnost celý proces komentovat a připomínkovat. „Jednoznačně prohlašuji, že projekt hlubinného úložiště bude realizován v souladu se všemi právními předpisy České republiky a v maximální míře podpoří lokální rozvojové plány,“ dodal Jan Prachař.

SÚRAO je technická státní organizace, která má ze zákona za úkol řešit konec životního cyklu radioaktivních odpadů, které v České republice vznikají. Je vázána „Konceptí nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR“, dle které se výstavba hlubinného úložiště plánuje od roku 2050 a provoz od roku 2065, pokud se do té doby nenajde lepší řešení, jak ukončit životní cyklus tohoto typu odpadu.



↑ Vizualizace hlubinného úložiště

## Ochrana vodních zdrojů je prioritou

**Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena výběrem vhodné lokality pro hlubinné úložiště, rozhodně odmítá, že by v rámci svých činností mohla negativně ovlivnit kvalitu či vydatnost vodních zdrojů v příslušné zkoumané oblasti.**

Je naprosto samozřejmé, že SÚRAO při svém postupu dodržuje a bude dodržovat veškeré požadavky právních předpisů týkající se ochrany vodních zdrojů tak, aby nemohlo dojít k jejich ohrožení. Jsme si vědomi důležitosti jejich ochrany.

„Chápeme obavy obcí z plánovaných geologických výzkumných a průzkumných činností. Ale mohu všechny ujistit, že vše proběhne zcela podle platných zákonů a narušení vodních zdrojů nehrozí,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař.

Ochrana vodních zdrojů je svázána s řadou právních předpisů, jimiž se musí SÚRAO při vyhledávání vhodné lokality bezpodmínečně řídit. Jedná se například o atomový zákon nebo vodní zákon. Oběma těmito normám musí SÚRAO vyhovět.

Navíc je ochrana vody úzce svázána i s případným rozhodnutím Ministerstva životního prostředí při stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry (zjednodušeně řečeno povolením pro průzkumné geologické práce). Už v minulém období byla v rozhodnutí MŽP jasně stanovena podmínka provedení kompletního monitoringu vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí v ploše průzkumného území. Tento požadavek na monitoring byl ze strany SÚRAO již v plném rozsahu naplněn, jak v lokalitě Hrádek, tak ve všech dalších zájmových oblastech dle požadavků MŽP.

Hydrogeologická stavba lokalit je pečlivě sledována a hodnocena. Případné vlivy na povrchové i podzemní vody jsou jedním ze zásadních kritérií, která se budou posuzovat při hodnocení všech lokalit v první polovině roku 2020. Již nyní jsou na webu [www.surao.cz](http://www.surao.cz) zveřejněny hydrogeologické modely všech dotčených oblastí.

„SÚRAO jako technická státní organizace nyní nerozhoduje o tom, že se bude budovat hlubinné úložiště radioaktivních odpadů. My jsme ve fázi, kdy zkoumáme geologickou stavbu a vytipováváme oblasti, které by projekt hlubinného úložiště v budoucnu mohly hostit, když se nenajde lepší technické řešení,“ dodal ředitel Prachař.

Cílem letošního roku je dokončit geofyzikální práce ve všech lokalitách, abychom zajistili co nejobektivnější data. Po jejich vyhodnocení budeme moci zodpovědně přistoupit k zúžení počtu lokalit.

Obce ve všech 9 lokalitách (celkem 53 obcí) mají právo na vyjádření svého názoru, a to samozřejmě respektujeme. Zapojení dotčených obcí do rozhodovacího procesu je důležitou součástí projektu, proto se pracuje na přípravě zákona o zapojení obcí, který je v legislativním plánu MPO pro rok 2019.

SÚRAO dlouhodobě posuzuje celkem 9 potenciálních oblastí pro umístění hlubinného úložiště. Jedná se o lokality Březový potok, Čertovka, Čihadlo, Horka, Hrádek, Janoch, Kraví hora, Magdaléna, Na Skalním, které se nacházejí v kraji Plzeňském, Jihočeském, Jihomoravském a Kraji Vysočina.

Podle státní „Koncepte nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem“, potažmo podle Státní energetické koncepte, má být hlubinné úložiště budováno od roku 2050 s předpokládaným zahájením provozu od roku 2065.

### Stanovisko České geologické služby k ohrožení zdrojů podzemních vod na lokalitě Hrádek:

Na území lokality Hrádek se vyskytují lokální zdroje podzemních vod, jež jsou pro obce Spělov, Batelov (Bezděčín) a Dušejov čerpány z mělkých hydrogeologických vrtů. Ostatní zdroje podzemních vod jsou tvořeny pramenními jímkami, jímacími zářezy a mělkými studnami, umístěnými v místech přirozených vývěrů vod (prameniště).

Tyto zdroje jímají podzemní vodu mělkého oběhu z deluvialních sedimentů, zvětralinového pláště a svrchní části zóny přìpovrchového rozpojení puklin. Hloubkový dosah těchto zdrojů je v metrech, maximálně prvních desítkách metrů, do hlubších částí krystalinika nezasahují.

Mělký puklinový oběh podzemních vod do hloubek maximálně prvních desítek metrů byl mj. dokumentován současně probíhajícím geofyzikálním a geologickým výzkumem (např. profily HRA-08D nebo HRA-11).

Tento fakt vede Českou geologickou službu k závěru, že případné technické práce spojené s výzkumem a průzkumem na lokalitě Hrádek nenaruší hydrogeologický režim a v žádném případě neohrozí ani lokální zdroje podzemních vod, ani biotopy chráněných lokalit s výskyty rašeliníšť (např. NPP Hojkovské rašeliníště).



ČESKÁ  
GEOLOGICKÁ  
SLUŽBA

# Voda a hlubinné úložiště

## Rozhovor s odborníkem

**Voda je tématem 21. století. Velkou roli hraje i při hledání lokality vhodné pro hlubinné úložiště. Vodou se proto SÚRAO intenzivně zabývá, expertem na ni je hydrogeolog Marek Vencl. Jeho vztah k vodě není jen striktně profesionální, má ji prostě rád. Už jen proto, jak dokáže kouzlit s přírodou.**

Ing. Marek Vencl

### Jakou roli hraje voda při hledání lokality pro HÚ?

„Jednoduše řečeno velkou. Voda je potenciálně jedním z hlavních činitelů, prostřednictvím kterého by se mohly šířit případné radionuklidy z úložiště. Je tedy pro nás nutné identifikovat zákonitosti proudění a akumulace vod na našich lokalitách a rovněž stanovit bilanční rovnici zkoumaného území, tj. jaké celkové množství vody se ve zkoumaném prostoru vyskytuje.“

### Co přesně se takovou rovnici míní?

„Je to celkové množství vody, které se na území objevuje. Jedná se v podstatě o rovnici, na jejíž jedné straně stojí množství srážek, které spadnou, a na straně druhé stojí množství vody, které z území odtéká, vypařuje se, případně drénuje do hlubších vrstev.“

### Co vlastně je pro úložiště vhodné? Aby tam voda byla, nebo naopak nebyla?

„Je potřeba, aby tam byla, protože inženýrské bariéry na bázi bentonitu počítají s tím, že bentonit jakožto hornina má vlastnost vodu přijímat do svých struktur, zvyšovat objem, čímž tato bariéra začíná fungovat.“

### Ta voda by tedy neměla téct?

„Nesmí téct. Ona se samozřejmě bude vždycky nějakým způsobem pohybovat, ale rychlost jejího toku musí být limitována.“



Odběr vzorku podzemní vody a příprava na měření základních fyzikálně-chemických vlastností



Odběr vzorku podzemní vody

### Jaká voda vás vlastně zajímá více? Povrchová nebo pod-povrchová?

„Jak už jsem zmínil, zajímají nás všechny druhy vody. Hydrogeologie je vědní obor zabývající se zákonitostmi proudění, akumulací vod pod povrchem, tedy v podzemí. Hydrologie se pak zabývá prouděním vod na povrchu. Oba tyto vědní obory se navzájem ovlivňují a vzájemně komunikují. Tím pádem nás zajímají jak povrchové, tak podzemní vody. U každého typu vod jsou to různé faktory. U povrchových vod nás zajímají kvantitativní faktory – tzn. množství vody, které proteče třeba v potoce. U těch podzemních se zase naopak zabýváme jejich chemickým složením a jejich změnami spojenými s odlišností geologického prostředí, tedy jak různé typy hornin ovlivňují chemické složení vod.“

### Kdyby tedy v blízkosti plánovaného hlubinného úložiště tekla potok, tak vás bude zajímat?

„Jisté. Musel by probíhat jeho monitoring, tj. měření různých kvalitativních (chemické složení, pH), tak i kvantitativních (množství vody) parametrů. Dříve, než jakékoliv úložiště vznikne, potřebujeme zjistit výchozí stav jakosti podzemních a povrchových vod tak, abychom byli schopni prokázat, že nedojde k výraznému negativnímu ovlivnění těchto vod.“

**Co sledujete u podzemní vody?**

„U vody obecně, jak jsme na to už narazili, sledujeme kvalitativní a kvantitativní parametry. Mezi kvalitativní patří pH (zda voda reaguje kyselé nebo zásaditě), Eh (oxidačně redukční potenciál roztoku), konduktivita (koncentrace elektrolytů ve vodě), chemické složení. Provádějí se analytická měření, sleduje se obsah jednotlivých kationtů, aniontů a dělají se i jiná speciální analytická laboratorní měření ve vodách, například za účelem stanovení obsahu uranu, radonu a jiných stopových prvků.“

**Ještě něco potřebujete u vody vědět?**

„Velice nás zajímá také stáří vod, zejména u podzemní vody. Je to identifikátor, který říká, jak dlouho trvalo vodě z povrchu dostat se do určité hloubky, tzn. musíme stanovit dobu zdržení v horninovém prostředí. Podle toho jsme schopni odvodit, jakým způsobem může vytvářet masív hydraulickou bariéru, a tím omezovat proudění vod ve velkých hloubkách.“

**Hodně se dnes hovoří o zdrojích pitné vody. V jaké hloubce se na lokalitách nacházejí?**

„Z našich pozorování na lokalitách víme, že naprostá většina vodních zdrojů se nachází v přípovrchové zóně, tedy v hloubkách prvních desítek metrů pod povrchem. Projektované hlubinné úložiště se bude nacházet v hloubce přibližně 500 metrů pod povrchem. Z identifikace vodních zdrojů a objektů využívaných k zásobování vodou pro obyvatele na zájmových lokalitách SÚRAO v tuto chvíli vyplynulo, že hlubková úroveň zdrojů pitné vody nepřesahovala hloubku sto metrů. Obecně platí, že většina zdrojů pitné vody se nachází v přípovrchové zóně, protože tam je pro vodu jednodušší se udržet, proudit a nějakým způsobem interagovat.“

**Mohlo by dojít k narušení vodních zdrojů?**

„V České republice existuje zákon o ochraně vod, a ten definuje rovněž ochranná pásma vodních zdrojů, která mají za úkol především chránit zdroje podzemních a povrchových vod, které jsou využívány k zásobování pitnou vodou. Tato ochranná pásma mají určité stupně, podle kterých jsou omezovány aktivity

v blízkosti zdrojů pitných vod. V případě, že je legislativně určen zdroj pitné vody a jakákoliv organizace, tedy zdaleka nejen SÚRAO, chce provádět v blízkosti tohoto zdroje nějaké práce, musí prokázat, že nedojde k znehodnocení nebo znečištění tohoto vodního zdroje. Cílem SÚRAO jak ve fázi výběru lokalit HÚ, tak i ve fázi výstavby HÚ není samozřejmě ničit a znehodnocovat vodní zdroje. Většina vodních zdrojů, které jsme identifikovali na našich lokalitách, se navíc nachází při okraji zájmových prostor a bude předmětem dalšího zkoumání zjistit a stanovit možnosti jejich případného ovlivnění.“

**Existuje možnost znečištění pitné vody radioaktivním odpadem?**

„Pravděpodobnost znečištění zdrojů pitné vody radioaktivním odpadem je limitní k nule. V tuto chvíli je vše předmětem podrobného zkoumání, nicméně případná výstavba a provoz hlubinného úložiště podléhá přísným legislativním normám, které chrání okolní životní prostředí, stejně tak i zdroje pitné vody.“

**SÚRAO se hodně podílí i na mezinárodních projektech, má mnoho zahraničních partnerů. Spolupracuje se také na problematice vody?**

„Ano. V tuto chvíli spolupracujeme s finskou společností Posiva a plánujeme využití jejich poznatků a postupů v oblasti hydrogeologie, které aplikovali v procesu výběru lokality. Navíc tato společnost v rámci své výzkumné činnosti vyvinula speciální vzorkovací zařízení pro odběr vzorků v hlubokých vrtech a SÚRAO nyní plánuje využití tohoto zařízení pro své účely. Proto v nejbližší době bude spuštěn iniciální projekt za účelem otestování výše uvedeného zařízení na odběr vody na vrtech. Vzhledem k absenci hlubinných vrtů na zájmových lokalitách SÚRAO je pro tento projekt vybrána oblast Melechova, kde SÚRAO v minulosti provedla vyhloubení několika výzkumných vrtů, které odpovídají potřebám tohoto projektu.“

**Ing. Marek Vencel**

Odborný specialista v oblasti hydrogeologie a monitorování

Ing. Marek Vencel vystudoval Hornicko-geologickou fakultu obor Geologické inženýrství na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě v Ostravě a nyní pokračuje doktorským studiem na Stavební fakultě téže univerzity se zaměřením na modelování termo-hydro-mechanicko-chemických (THMC) procesů. Během studií na VŠ měl příležitost částečně řešit problematiku přípravy průzkumných míst pro podzemní ukládání plynů a také řešení sanace staré ekologické zátěže po bývalou rafinerii v rumunské Pitești.

# Radioaktivní odpady v České republice

**Problém s řešením konečné likvidace radioaktivních odpadů vznikl v tehdejší Československu už v 50. letech minulého století. Využití zdrojů radioaktivního záření ve výzkumu i aplikacích v průmyslu a medicíně bylo tehdy moderní a perspektivní a odpady spadaly do působnosti Ústavu pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů se sídlem v Praze, Státní úřad pro jadernou bezpečnost také ještě neexistoval, dozor nad likvidací odpadů prováděl úřad hlavního a krajského hygienika.**

Ing. Martina Máčelová



Uložení obalového souboru v ÚRAO Richard

Jako první úložiště byl vytipován bývalý vápencový lom Alkazár v Hostimí u Berouna. Bylo by snadné říci, že dnes jsou naše znalosti o účincích radioaktivity hluboké a tehdejší pravidla pro zacházení s tímto druhem odpadů byla nedostatečná. Podle dochovaných záznamů to však rozhodně není pravda. I tehdy měl provozovatel úložiště (tehdy používané termíny byly také odkliziště nebo odpadiště) stanovená pravidla, jaký způsobem odpady ukládat, v jakých nádobách, kolik aktivity atd. Ani tehdy se nesměly ukládat odpady v kapalném skupenství nebo odpady jinak nebezpečné. Existovalo nařízení o typu automobilu pro přepravu nádob s odpadem, který směl vézt jen taková množství nádob, aby řidič neobdržel dávku záření vyšší než tehdy platný limit. A tento limit se do dnešních dnů prakticky nezměnil. Tak jako dnes byl na nákladním autě jeřáb pro manipulaci s nádobou s odpadem. Dále byla stanovena pravidla pro manipulaci s odpady v úložišti. Dnes tomu říkáme pravidla pro práci v kontrolovaném pásmu a limity a podmínky provozu. V polovině 60. let se ukázalo úložiště v Hostimí jako ne zcela vyhovující a bylo uvedeno do provozu úložiště Richard v Lito-měřicích. Odpady s obsahem dlouhodobých radionuklidů byly převezeny z Hostimí sem a na původním místě byly ponechány jen odpady s obsahem nízkoaktivních krátkodobých radionu-

klidů. Hostimí byla uzavřena a v 90. letech byly volné prostory vyplněny betonem a místo bylo trvale zapečetěno. Dnes SÚRAO toto úložiště monitoruje.

## Kde vznikají radioaktivní odpady

Radioaktivní odpady vznikající v současné době v České republice zahrnují především použité radioaktivní zářiče, dekontaminační a scintilační roztoky, kontaminovanou suť, kov, plasty, laboratorní sklo, buničinu apod. To jsou odpady vznikající v průmyslu, výzkumu a medicíně. Typickými radionuklidy jsou  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ . Dalším zdrojem je provoz jaderných reaktorů v elektrárnách. O vyhořelém jaderném palivu hovořit nebudeme, nízkoaktivní odpady vznikající v tomto odvětví jsou tvořeny kontaminovaným papírem, kovy, kaly a vysycenými ionexy z úpravy vody v primárním okruhu nebo filtry ze vzducho-techniky. Ukládanými radionuklidy jsou např.  $^{14}\text{C}$ ,  $^{59}\text{Ni}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{94}\text{Nb}$ .

## Jak se odpady zpracovávají

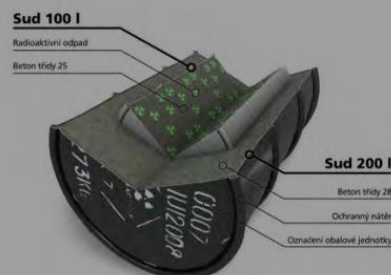
Před konečným uložením do úložiště musí být odpad zpracován do formy vhodné k uložení, která je dána splněním limitů a podmínkami provozu úložiště, zejména tzv. podmínkami příja-

telnosti. Odpad musí být vždy v pevném skupenství. Kapalný odpad je buď zpevněn přímo smícháním s cementovou směsí nebo zahuštěn na odparce a produkt je potom zpevněn cementem (Richard) nebo bitumenem či aluminosilikátem (Dukovany). Pevný odpad je obvykle vměštnán do menšího 100l sudu a podle typu odpadu může být dále zpevněn cementem.

Sud je potom vložen do 216l sudu a prostor mezi stěnami je zalit betonem. Odpad dále nesmí obsahovat nebezpečné látky, jako např. korozivní a výbušné.

#### Podmínky přijatelnosti do úložiště

Základní z těchto podmínek je schválený typ obalového souboru, v tomto případě 216l pozinkovaný sud (Richard, Bratrství) nebo 200l nerezový sud (Dukovany). Rozměrný odpad, který nelze dále dělit, je možné uložit ještě v kovových bednách. Další důležitou podmínkou, kterou musí obalový soubor s odpadem splnit, je jeho hmotnost. Je tak zaručena manipulovatelnost a stohovatelnost odpadu při samotném ukládání. Podmínky přijatelnosti dále určují např. maximální aktivitu radionuklidů



↑ Sud v sudu

v obalovém souboru i v úložišti a dávkový příkon na povrchu obalového souboru. Všechny tyto podmínky určují pravidla pro zajištění bezpečnosti pracovníků a okolí během provozu úložiště i za velmi dlouho po jeho uzavření.

#### Multibariérový systém úložiště

Z hlediska dlouhodobé bezpečnosti se koncept úložiště pro různou úroveň aktivity ukládaných odpadů neliší. Vždy je třeba vybudovat systém bariér, který udrží radionuklidy v prostoru úložiště po dobu, než jejich radioaktivita poklesne natolik, aby pro okolní prostředí byly neškodné. V případě nízké a středněaktivních odpadů je první bariérou již samotná matrice odpadu (obalový soubor – sud), dále pak výplňový materiál, který zaplní volné prostory mezi odpady a stěnou komory nebo jímky. Výplňovým materiálem je speciálně navržená betonová směs s nízkou hydraulickou vodivostí. Následuje nepropustná hornina, v níž je úložiště vybudováno (Richard), nebo další nepropustné materiály na dně a ve stěnách jímky (Dukovany). Bezpečnost úložiště je prokazována důkladnými bezpečnostními analýzami, které jsou vyhodnocovány ve všech fázích života úložiště.



Úložiště Dukovany

#### Ing. Martina Máčelová

Vedoucí úseku provozu úložišť nízké a středněaktivních odpadů

Vystudovala Katedru jaderné chemie na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, obor jaderné chemické inženýrství. Již během studia se specializovala na problematiku nakládání s radioaktivními odpady, další zkušenosti v oboru získala v ÚJV Řež jako výzkumný pracovník. Od roku 2002 pracuje v SÚRAO, v roce 2017 se stala vedoucí oddělení provozu úložišť radioaktivních odpadů a posléze i vedoucí úseku provozu úložišť.



# Úložiště není skládka XI.: Zahraniční i domácí odborníci se v Praze shodli na nutnosti hlubinného úložiště

**Hlubinné úložiště představuje v současné době nejlepší řešení pro oddělení vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva od životního prostředí. V rámci mezinárodní konference „Safe and Sustainable Fuel Cycle Back-End“ (SSFC, Bezpečný a udržitelný konec palivového cyklu) se na tom shodla více než stovka odborníků z celého světa.**

Konference SSFC proběhla v polovině května v pražském TOP Hotelu a jednalo se o dosud největší odborné setkání na toto téma v České republice. Tomu také odpovídala podpora, které se SSFC dostalo – nad jejím konáním převzaly záštitu Ministerstvo průmyslu a obchodu, Poslanecká sněmovna (její Hospodářský výbor) a Technologická agentura České republiky. Oficiálními partnery se pak staly finské společnosti Posiva a AINS Group.

„Jako velmi přínosnou vidím skutečnost, že se na konferenci sešli zástupci nejen zemí, jež s řešením velmi pokročily, ale i států, které svoji další strategii teprve zvažují a konkretizují. Česká republika v tomto ohledu už není žádným začátečníkem, ale určitě je před námi ještě mnoho a mnoho práce a diskusí,“ uvedl Jan Prachař, ředitel Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která byla jedním z organizátorů konference.

V rámci dvoudenního setkání prezentovali své zkušenosti s tzv. ukončením palivového cyklu (laicky řečeno s bezpečným oddělením vysokoaktivních odpadů od životního prostředí) experti z Česka, evropských zemí, ale i ze zámorí. Hned v úvodu konference zástupce Evropské komise Massimo Garribba zdůraznil, že vysokoaktivní odpady jsou problémem celé EU. Šestnáct evropských zemí má jaderné elektrárny, ale i ty ostatní produkují jaderné odpady. „Tato generace má prospěch z jaderné energetiky, tak se musí postarat i o odpady,“ dodal Garribba.

## **Hlubinné úložiště: desítky let, miliardové náklady a spolu-práce s veřejností**

Drtivá většina účastníků se shodla na tom, že proces vyhledávání, projektování, výstavby, provozování a finálního uzavření úložiště je záležitost desítek až více než sta let, která vyžaduje investice v řádech mnoha miliard korun. Jako velmi zajímavé se přitom ukázalo, že mnoho zemí (s výjimkou těch nejrychlejších) směřuje k zahájení provozu úložiště v letech 2060 až 2065, a to včetně České republiky. Panuje také celkem jednotný názor, že kromě řešení technických, ekonomických a bezpečnostních otázek je zcela zásadní problematika vztahů s dotčenou veřejností.

## **Přinášíme přehled (dle našeho subjektivního názoru) nejzajímavějších příspěvků.**

Generální ředitel Mika Pohjonen popsal cestu Finska a společnosti Posiva od prvních úvah o úložišti až k finální fázi krátce před



spuštěním provozu. Počátek prací a výzkumů začal ve Finsku již v roce 1978 a výběr finální lokality (Olkiluoto) proběhl v roce 1999. Se zahájením standardního provozu hlubinného úložiště se počítá zhruba mezi roky 2024 až 2025. To znamená, že Finsko jako první na světě dotáhne projekt do provozní fáze. Pomyslnou druhou příčku drží Švédsko, kde společnost SKB plánuje začít se stavbou úložiště v roce 2020 a zahájit jeho provoz v roce 2030.

Významně pokročila také francouzská společnost ANDRA se svým projektem hlubinného úložiště Cigéo, který plánuje spustit kolem roku 2040. Marie-Delphine Salsac velmi podrobně popisovala komunikační aktivity ANDRY směrem k občanům v dotčených územích a proces prezentace pozitivních přínosů úložiště v oblasti investic, financí či zaměstnanosti. „Naše poznatky ukazují, že čím více mají lidé o projektu informací, tím větší je i míra souhlasu,“ uvedla Marie-Delphine Salsac. Zároveň ale upozornila na trend radikalizace odpůrců úložiště. „Před rokem 2013 byla opozice vcelku mírumilovná, ale od té doby se čím dál více radikalizuje a profesionalizuje. I proto je komunikace stále důležitější,“ uzavřela.

Trochu jiné problémy řeší ohledně hlubinného úložiště ve Spojených státech. William J. Boyle z amerického ministerstva energetiky zdůraznil, že klíčovou otázkou je dostatek financí. Američané totiž už od roku 1987 mají jako místo pro uložení vysokoaktivních odpadů vybránu lokalitu Yucca Mountain. Projekt byl dočasně zastaven za prezidenta Baracka Obamy. „Gratuluji k pokroku finským kolegům. Nebytí přerušení financování, mohla být Yuc-

ca Mountain prvním hlubinným úložištěm na světě. V USA jsou přítom objemy vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů skutečně vysoké – odhadují se na 94 milionů tun v celkem 39 amerických státech. Administrativa prezidenta Donalda Trumpa již vyčlenila finance a shání další zdroje. Takže se zdá, že vývoj bude pokračovat.

Německo v roce 2017 nastartovalo zcela novou etapu v hledání úložiště. Lokalita Goerleben, která byla zvažována pro uložení vysokoaktivního odpadu více než 30 let, ustoupila do pozadí. A mapa Německa je nyní z hlediska možných úložišť bílá. Rozhodnutí parlamentu o bezpečné lokalitě v horizontu milionu let v robustní geologické formaci se očekává v roce 2031. Budou mu však předcházet rozsáhlé diskuse v rámci takzvaných regionálních konferencí ve vytipovaných lokalitách.

Mimořádně zajímavý byl příspěvek Stratise Vomvorise ze Švýcarska, které má specifický model politického uspořádání s vysokou autonomií tamních kantonů. Kantony mají vlastní vlády a mohou nezávisle rozhodovat v mnoha oblastech, dokonce i například daňových. Naopak uložení radioaktivních odpadů je plně pod gestí federální vlády. Přesto i ve Švýcarsku projekt s předstihem vždy rozsáhle diskutují v rámci regionálních konferencí. Švýcarsko pro HÚ nyní zvažuje tři lokality, ve dvou z nich pak v nejbližších letech proběhnou rozsáhlé průzkumy. Ty mimo jiné počítají s 22 hlubokými vrty. Švýcarská NAGRA chce finální lokalitu doporučit v roce 2022. Rozhodnutí vlády o stavbě se očekává v roce 2029.

Samozřejmě, že stranou nezůstala ani Česká republika. Český pohled rozsáhle prezentoval Lukáš Vondrovic a také zástupce společnosti ČEZ, která je největším producentem vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva. Své poznatky představili i například zástupci Maďarska, Rumunska či Slovinska, kde jsou zatím projekty v méně pokročilých fázích.

#### Přinese řešení přepracování paliva?

Velmi diskutovaný je alternativní pohled „na věc“, který jednoduše řečeno spočívá v přepracování vyhořelého jaderného paliva (VJP). Některé země počítají s tím, že alespoň část VJP se jim díky přepracování podaří vrátit zpět do reaktorů. Jde například o Francii, Slovinsko či Velkou Británii. Zkušenosti z oblastí přepracování prezentovala například Vanessa Vo Van z francouzského Orana, ale také na velmi odborné úrovni konzultant a bývalý expert DG Energy Michel Hugon.

Všechny prezentace v plném znění naleznete na internetových stránkách [www.ssf2019.cz](http://www.ssf2019.cz)

#### Závěry konference

Účastníci konference se při jejím ukončení shodli na několika klí-

čových závěrech, které prezentoval ředitel SÚRAO Jan Prachař:

1. Ukončení palivového cyklu je otázkou nanejvýš aktuální, kterou je třeba řešit již nyní a na základě současných znalostí hledat nejlepší řešení. Nelze se založenými rukama čekat na převratnou technologii.
2. Na druhé straně musí být všichni maximálně otevření, přijímat a aplikovat ty nejlepší postupy a technologie, které intenzivní řešení problému přinášejí.
3. V současné době se jako optimální řešení ukončení palivového cyklu jeví projekty hlubinných úložišť. To však neznamená, že bychom měli zavrhout či zastavit práce na alternativních možnostech.
4. Proces plánování a výstavby hlubinného úložiště je dlouhodobou záležitostí. Je třeba počítat s tím, že jednotlivé projekty, bez ohledu na to, v které zemi běží, trvají desítky let. Také proto je potřeba si i nadále vyměňovat informace, sdílet výsledky jednotlivých výzkumů a pokračovat v široké mezinárodní spolupráci.
5. Úkolem vědců by měla být příprava projektů hlubinného úložiště s maximální bezpečností a s co nejvyšším ohledem na okolí a životní prostředí. Tak, aby o nich mohli politici zodpovědně rozhodovat.
6. Proces hledání a následné výstavby hlubinného úložiště se naprosto neobejde bez úzké spolupráce a komunikace s lokalitami a občany. Bude to ale vždy o kompromisu. Proto je potřeba připravovat taková řešení, která budou akceptovatelná pro všechny, kterých se to bude týkat.

Pro zájemce, kteří se registrovali a nespěchali zpět do svých kanceláří, zorganizovala SÚRAO exkurzi do podzemní laboratoře PVP Bukov v bývalých uranových dolech. Jde o tzv. generickou laboratoř, kde se v hloubce cca 500 metrů provádí řada pokusů a testů souvisejících s budoucím HÚ.



Konference SSFC



## Radiofarmaka, plničky lahví nebo transfúzní stanice – i tam člověk využívá radioaktivitu

**Pod okny Jižní spojka, na stole krabice s různě velkými předměty všemožných tvarů. Jsem v pražských Malešicích, ve firmě Isotrend, která je jedním z nástupců Ústavu pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů.**

Mým průvodcem v budově plné pro mě zcela neznámých zařízení, přístrojů a místností je Jan Bornhorst: „Zabýváme se mimo jiné výrobou radionuklidových zdrojů třeba pro defektoskopii, tedy nedestruktivní testování různých zařízení, ocelových konstrukcí. Je to vlastně obdoba toho, když jdete na rentgen, jen se jako zdroj prosvícení materiálu používá radionuklidový zdroj,“ vysvětluje s tím, že se takto například kontroluje potrubí v elektrárnách nebo chemických provozech.

Defektoskopie není jediným příkladem, kdy se člověk setkává s využitím radioaktivity, stačí se podívat třeba na obyčejnou lahev minerálky nebo piva: „Mnoho plniček lahví má zařízení, které pracuje se zdrojem radionuklidů  $^{241}\text{Am}$ . Kontroluje se tak hladina roztoku v lahvi.“

Obecně je známé především využití radioaktivity ve zdravotnictví. Jde například o Leksellův gama nůž, v České republice a na Slovensku jej proslavila sbírka na Konto Míša, která proběhla v devadesátých letech. Další kapitolou jsou pak radiofarmaka, tedy léčiva, která obsahují jeden nebo více atomů radionuklidu, nebo brachyterapie. Ta se využívá pro léčbu zhoubných onemocnění. Ale nemusíte být přímo nemocní, abyste se vy nebo jen vaše krev setkali s radioaktivitou. Stačí být dárcem. Transfúzní stanice totiž využívají jako prevenci speciální přístroje pro ozařování krve.



Lis na tuhé radioaktivní odpady – odpady se lisují deskou do 100l sudu, který se následně zabetonuje do 200l sudu – ukládací jednotka



Ozařovací zařízení Gammacell 220 (výrobce Nordion – Kanada) – pro ozařování vzorků v laboratořích / stejný výrobce, jako ozařovna ve Veverské Bítýšce

### Tyče, plíšky, trubičky

Zatímco řešíme využití radioaktivity i tam, kde by to laik nečekal, Jan Bornhorst vyrovnává na stůl různé velké předměty, mezi nimi třeba asi 50cm tyč:

„Tohle je uzavřený radionuklidový zdroj, tedy jeho maketa, který se používá v průmyslových ozařovnách, v Česku je taková ozařovna třeba ve Veverské Bítýšce,“ další pak přichází na řadu zdroj pro radioterapii. „Pro ni je důležité ohnisko, radioaktivní látka tedy musí být jako bodový zdroj. Pro radioterapii se tento zdroj využívá zhruba tři až čtyři roky.“ Podobných předmětů, připomínajících trubičky nebo plíšky, si prohlédneme několik. Jan Bornhorst je totiž používá třeba při školeních dobrovolných hasičů, které připravuje na zásah, při kterém by se setkali s radioaktivním materiálem. Třeba při havárii auta převážejícího radiofarmaka.

### Odpady do Richarda

Při výrobě radionuklidových zdrojů vzniká samozřejmě i radioaktivní odpad, o který je nutné se bezpečně postarat: „Záleží na tom, s jakými radionuklidy z hlediska radioaktivní přeměny pracujeme. Ty dlouhodobě skladujeme, upravujeme a předává-

me na úložiště, v tomto případě do úložiště Richard nedaleko Litoměřic. Ostatně v předchozím zaměstnání jsem se podílel na monitorování Richarda. Kontrolovali jsme třeba podzemní vodu." Richard se nám pak připomene ještě jednou, projdeme totiž kolem přístroje, kde se upravuje radioaktivní odpad před uložením do sudů.

#### Dovnitř? Jen s pláštěm, návleky a dozimetrem

V provozu, kde se pracuje s radioaktivitou, jsou na místě přísná bezpečnostní opatření: „Pracujeme v horkých komorách, tedy speciálním zařízení, které je upravené tak, že jeho stěny stíní ionizující záření, které je pro člověka nebezpečné.“ Do prostoru, kde jsou umístěny, vedou těžké kovové dveře, kam je zakázán vstup osobám mladším 18 let a těhotným ženám. Venku zůstává moje kabelka, naopak ale zase vyfasuji návleky na boty, speciální plášť a mám překročit (což se v mém případě rozhodně nepodaří) překážku přede mnou. V momentě, kdy se moje nohy dotknou podložky na druhé straně, přilepím se: „Tohle je takový zachytávač, který se používá v nemocnicích a nám to tady velmi usnadňuje práci, protože to zachytává i kontaminaci. V ruce pak máte dozimetr, to tady návštěvy dostávají, aby viděly, jakou obdržely dávku.“ Pak už se vydáme mezi zařízeními pro defektoskopii, ozařování krve, různými zástěnami, sudy a hladinoměry k horké komoře. Dozimetr aktivně kontrolují, co půl minuty, ale pořád hlásí nulu.

#### V horké komoře

Za chvíli stojíme před malým vchodem v zadní části haly: „Tady jsou horké komory, ve kterých se dá pracovat s velmi silnou aktivitou. Před ionizujícím zářením nás chrání metr tlustá stěna barytového betonu, a abychom viděli na práci, tak tady máme speciální olovnaté sklo,“ říká Jan Bornhorst uprostřed poměrně malé místnosti se dvěma okny. V mnoha malých šuplících za okny se skladují radionuklidové zdroje. Dostat se k nim je ale možné jen pomocí speciální ruky, která ze všeho nejvíce připomíná vynálezy Myšpulína ze Čtyřlístku: „Každé okno má dvojici těchto manipulátorů, díky nim můžeme uvnitř pracovat.“ První, co mě napadne, je otázka, jak dlouho musí člověk trénovat, aby se s manipulátorem naučil pracovat. Originální ale příliš nejsem: „Na to se tady ptá téměř každý. Zhruba asi tři měsíce, ale při různých projektech, které se tady dělají, nejde jen o zaběhlou rutinu, je to spíše celoživotní vzdělávání,“ popisuje inženýr Bornhorst, zatímco z jednoho ze šuplíků vytahuje terapeutický zdroj. „Takový zdroj mívá 250 až 300 terabecquerel, když už má pod 170 terabecquerel, tak už není vhodný pro využití, ale je tam stále hodně aktivity. My se je tady snažíme znovu využít, je to v podstatě taková recyklace.“ Ruka, tedy manipulátor, šuplík zase uzavře a my horkou komoru opouštíme. A za chvíli i celou halu: opět dobrodružné (opět neúspěšné) přehození nohou přes překážku, sundání pláště, kontrola ve speciálním zařízení. A nakonec odevzdávám dozimetr. Stále nula.



Šroubovací držák, defektoskopického zdroje

## Německý jaderný program je bezpečný, hledání úložiště se rozjíždí

**Mezinárodní atomová agentura zkoumala německý jaderný program a tým 21 odborníků shledal jeho aktuální podobu jako výbornou. Odborníci ze 16 zemí přijeli na dvoutýdenní misi přímo na pozvání německé federální vlády. Zaměřili se především na právní rámec a na bezpečnost postupného vyřazování jaderných elektráren z provozu.**

„Přestože postupně ukončujeme provoz jaderných elektráren, je pro nás trvalá bezpečnost naprostou prioritou,“ uvedla k misi atomové agentury německá ministryně životního prostředí, ochrany přírody a jaderné energetiky. Německo se rozhodlo (v roce 2011) zcela opustit výrobu elektřiny v jaderných elektrárnách. 26 reaktorů již bylo uzavřeno, v provozu jich zatím zůstává sedm s podílem na celkové produkci elektřiny zhruba 12 %. I ty však budou postupně odstaveny. Poslední bloky podle německého plánu přestanou pracovat v roce 2022.

Stále však Německu zbývá k řešení otázka likvidace vznikajících vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Od roku 1979 se po více než 25 let počítalo s tím, že pro uložení vysokoaktivních odpadů poslouží mezisklad v Goerlebenu. Pak se však Němci rozhodli „vynulovat“ veškeré dosavadní úvahy a rozjeli proces hledání vhodných lokalit zcela od začátku.

V roce 2016 byla založena společnost BGE (Bundesgesellschaft für Endlagerung), která má za úkol vyhledávat potenciální lokality pro hlubinné úložiště. BGE mimo to spravuje tři úložiště nízké a středněaktivních odpadů. Další klíčovou organizací je

BfE, která je jakousi obdobou našeho Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. BfE je supervisorem celého procesu a má také zodpovědnost za komunikaci v dotčených regionech.

Němci se „nového“ hledání místa pro hlubinné úložiště zhostili s přísloušnou důkladností. Celý proces sestává z řady přesně definovaných kroků (výběr potenciálních regionů, povrchové průzkumy, hloubkové výzkumy atd.), které jsou vymezeny ve speciálním zákonu. Časově je výběr zatím plánován tak, aby o finální lokalitě vláda s parlamentem rozhodly v roce 2031.

Velký důraz je přitom kladen na komunikaci s občany. V každé ze zájmových oblastí bude zřízen regionální výbor, který bude problematiku diskutovat se státními institucemi. Start pro fungování těchto občanů zapojujících institucí se plánuje již pravděpodobně v příštím roce. Do celého procesu se navíc později zapojí také tzv. Národní výbor pro občanskou společnost (NBSG), složený z odborníků jmenovaných parlamentem a náhodně vybraných občanů.

O mimořádně vysokých ambicích německého řešení svědčí i skutečnost, že budoucí úložiště má poskytnout nejvyšší míru bezpečnosti v horizontu jeden milion let a umožnit znovuotevření po dobu 500 let!

**Celý proces hledání lokality sestává z řady přesně definovaných kroků, které jsou vymezeny ve speciálním zákonu.**



Úložiště Morsleben (zdroj: bge.de)

## Švédsko se blíží finálnímu rozhodnutí o hlubinném úložišti

**Švédská společnost SKB (obdoba české SÚRAO) předložila tamnímu ministerstvu životního prostředí doplňující dokumentaci týkající se projektu hlubinného úložiště vysokoaktivních odpadů. Dodatečné informace si loni vyžádal Soud pro územní a ekologické záležitosti.**

Již v roce 2017 stavbu úložiště v blízkosti jaderné elektrárny Forsmark doporučil vládě nejen Švédský úřad pro jadernou bezpečnost (SSM), ale i výše zmiňovaný soud. Při finálním slyšení si ale soud vyžádal od SKB další informace týkající se především navrhovaných měděných kontejnerů pro ukládání vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva.

SKB předložila soudu dodatečné zpřesňující materiály, které byly vytvořeny na základě zhruba dvaceti studií, zahrnujících nové testy, analýzy a modelové výpočty. Předložená souhrnná technická zpráva se týká především nejrůznějších specifikací úložných kontejnerů a také vývoje jejich charakteristik v čase a bezpečnosti po konečném uzavření hlubinného úložiště. Celá zpráva prošla posouzením ze strany nezávislých expertů, kteří posuzovali, zda SKB postupovala při vypracování dodatku správně.

Právě měděné ukládací kontejnery jsou jednou z klíčových technologií projektu nejen švédského, ale i finského hlubinného úložiště vysokoaktivních odpadů. Měď je totiž velmi odolná a dokáže dlouhodobě vzdorovat korozi, jejíž nebezpečí je ve Skandinávii výraznější než například v Česku. A to proto, že do podloží hlubinného úložiště může teoreticky v budoucích tisících letech pronikat slaná mořská voda, která je výrazně agresivnější než voda sladká. To samozřejmě v našich domácích podmínkách nehrozí. A tak Česko zatím uvažuje o jiné technologii, výrobě ukládacích kontejnerů z oceli.

V dodatku SKB je rovněž zahrnuta další dokumentace, týkající se například požadavků na prokázání souladu projektu hlubinného úložiště se švédskou právní úpravou ochrany životního prostředí, či podrobnější popisy areálu úložiště na povrchu i pod zemí.

SKB nyní soudí, že ministerstvo životního prostředí může pokračovat ve své práci a vydat své doporučení směrem k vládě, která bude následně rozhodovat o udělení licence pro výstavbu hlubinného úložiště.

Finální rozhodnutí kabinetu se očekává již v letošním roce. Poté by měla být zahájena vlastní stavba úložiště s kapacitou zhruba 12 000 tun paliva v blízkosti jaderné elektrárny Forsmark v oblasti Östhammar. Předpokládaným termínem dokončení je

rok 2030. Součástí projektu je přítom nejen samotné úložiště, ale také zařízení na přípravu a kompletaci obalových souborů (laicky řečeno na bezpečné uložení radioaktivních materiálů do kontejnerů) v lokalitě Oskarshamn.

Klíčem k zahájení prací ovšem není jen souhlasné vyjádření kabinetu, ale také dobrozdání obou lokalit, kterých se projekty týkají. Dá se však očekávat, že verdikt obou lokalit (Oskarshamn i Östhammar) bude souhlasný. SKB v obou územích pravidelně organizuje průzkumy veřejného mínění. V tom posledním, který proběhl v roce 2018, se k projektu pozitivně v obou lokalitách vyjádřily více než tři čtvrtiny respondentů.



Vizualizace hlubinného úložiště ve Švédsku (zdroj: skb.se)

**Finální rozhodnutí se očekává již v letošním roce.**

## ***10 Seznam zkratek***

ČR	Česká republika
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů