

Analyse, inform and activate

LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie

De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



www.laka.org | info@laka.org | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294

Vážné havárie v jaderné elektrárně Temelín

Možný průběh, negativní vliv nedostatečné bezpečnosti, uvolněné množství radioaktivních škodlivin.

Souhrnné stanovisko pro spolkovou zemi Horní Rakousko.

Dr. Helmut Hirsch, vědecký poradce

Hannover, 4. května 2001

1. Vážné havárie v atomových elektrárnách s tlakovodními reaktory:

Vážné havárie spojené se značným únikem radioaktivních škodlivin jsou možné ve všech atomových elektrárnách, které jsou nyní provozovány na celém světě. To se zejména týká také všech typů reaktorů chlazených tlakovou vodou, mimo jiné i reaktoru typu VVER 1000/320, který byl instalován v Temelínu.

Předpokladem vážné havarie je to, že dojde k (částečnému nebo úplnému) zničení aktivní zóny s vysoce radioaktivními palivovými články (roztavení aktivní zóny). K roztavení dochází jestliže jádro reaktoru není dostatečně chlazeno buď v důsledku netěsnosti primárního chladicího okruhu nebo v důsledku závad, při kterých vysadí chlazení a primární okruh chladiva zůstane neporušený (tzv. přechodové stavy).

Množství unikajících radioaktivních škodlivin po roztavení aktivní zóny (term zdrojů) závisí podstatně na bezpečnostním obalu reaktoru. Jako přibližné pravidlo platí, že čím dříve ztratí bezpečnostní obal reaktoru svou integritu, nebo se tato integrita obejde, tím větší je množství unikajících škodlivin.

Na základě výše uvedeného je možné rozdělit havárie do následujících kategorií¹:

Rychlé selhání kontejnmentu reaktoru (během několika hodin):

- Obejití kontejnmentu reaktoru (prosakování z primárního do sekundárního chladicího okruhu, prosakování přes připojovací potrubí nouzového a dochlazovacího systému, poškození izolace bezpečnostního obalu, atd.)
- Zničení bezpečnostního obalu reaktoru vysoce energetickými štěpnými úlomky (prasknutí tlakové nádoby reaktoru)
- Poškození kontejnmentu roztaveným jádrem reaktoru (propálení bezpečnostního obalu reaktoru - doba závisí na konkrétní konstrukci kontejnmentu reaktoru, takovéto rychlé selhání přichází v úvahu pouze u některých typů reaktorů)
- Exploze (exploze vodíku - při roztavení jádra kontejnmentu se vytvoří v důsledku chemické reakce vodík, exploze par – při prudkém kontaktu roztaveného jádra s vodou)

¹ Viz na př.: Hirsch, H. et al.: IAEA Safety Targets and Probabilistic Risk Assessment; Gesellschaft für ökologische Forschung und Beratung, Hannover, srpen 1989, kap. 10-12; a také: Level 2 PSA Methodology and Severe Accident Management; NEA Committee on Nuclear Regulatory Activities, OCDE/GD(97)198, OECD, Paris, 1997

- Únik roztaveného jádra reaktoru z tlakové nádrže reaktoru při vysokém tlaku (zapříčiní prudký ohřev atmosféry v bezpečnostním obalu reaktoru současně se zvýšením vnitřního tlaku)
- Zničení bezpečnostního obalu reaktoru vnějšími vlivy (např. zemětřesení, zřícení letadla)

Opožděné selhání kontejnmentu reaktoru (během několika dnů):

- Selhání v důsledku postupného zvyšování tlaku
- Zničení v důsledku roztavení (pokud to nepřivede rychlé selhání, časový průběh závisí na konstrukci bezpečnostního obalu reaktoru, viz výše)

Dojde-li k roztavení jádra tlakovodního reaktoru ve spojení s rychlým selháním kontejnmentu reaktoru, může uniknout velká část radioaktivního inventáře reaktoru, pokud tím budou postiženy radionuklidy, které jsou relativně těkavé: na příklad 10 - 90 % celkového množství jodu a cesia může uniknout do atmosféry, 10 - 78 % teluru a 5 - 40 % ruthenia. V případě hůře se uvolňujících radionuklidů jako stroncium nebo aktinidů (plutonium aj.) je únik možný řádově v procentech².

Takové úniky jsou srovnatelné s úniky, ke kterým došlo v Černobylu v roce 1986³, ačkoliv se tam jednalo o jiný typ reaktoru (RBMK) a jiný průběh havárie, která byla pro tento reaktor specifická a ke které nemohlo dojít ve stejné formě v reaktoru chlazeném tlakovou vodou. Při haváriích s opožděným selháním bezpečnostního obalu reaktoru, resp. při kontrolovaném snižování přetlaku vypouštěním filtrované atmosféry jsou tyto termy zdrojů podstatně nižší - minimálně o faktor 10, případně o několik desítek procent⁴.

Protože podobný průběh havárie nelze přesně předvídat a matematicky modelovat, je nutné brát veškeré údaje o velikosti termu zdrojů pouze jako přibližné orientační hodnoty.

Kromě toho, veškeré procesy, které probíhají při velké havárii, nebyly dodnes objasněné. Kdykoliv můžeme počítat s překvapeními a novými poznatky. Nedávno bylo referováno o nových experimentálních pracích, které ukázaly nečekané jevy při haváriích v souvislosti s chováním jodu, velmi těkavým a tím i důležitým nuklidem⁵. Ve výzkumu se neustále pokračuje.

² Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke – Phase B: Auswirkungen auf den Katastrophenschutz; Der Minister für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, Kiel 1990, Kapitel 2

³ Chernobyl – Ten Years On, Radiological and Health Impact; OECD Nuclear Energy Agency, Paris, November 1995

⁴ Hess, G.D. et al.: A Study of the Environmental Impact on Australia of a Nuclear Accident in Indonesia; Final Report, July 1998 (www.dfat.gov.au/isecurity/accident/index.html), Appendix 1

⁵ Petit, M. et al.: Iodine Behaviour during severe Accidents; EUROSAFE Tagung, Paris 1999, Seminar B

2. Hodnocení nebezpečí havárie v Temelínu:

Provozovatel ČEZ stanovil četnost výskytu vážného poškození jádra reaktoru (roztavení jádra) a velký předčasný únik škodlivin v Temelínu ve studii, která byla ukončena v roce 1996. Novější poznatky nejsou známy.

Jak bylo uvedeno na jiném místě⁶, činí četnost roztavení jádra uváděná ve studii provozovatele asi dvojnásobek cílové hodnoty, kterou stanovila skupina expertů Mezinárodní organizace pro atomovou energii (IAEO) v roce 1988 (1×10^{-4} ročně⁷) pro zařízení již uvedená do provozu (a asi dvacetinásobek cílové hodnoty téže skupiny expertů pro nové jaderné elektrárny 1×10^{-5} p.a.).

Ještě výraznější je toto překročení mezinárodních hodnot četnosti velkých úniků škodlivin, tj. únik po předčasném selhání bezpečnostního obalu reaktoru: byl zjištěno desetinásobek cílové hodnoty pro zařízení v provozu (1×10^{-5} p.a.), resp. cca stonásobek cílové hodnoty pro nové elektrárny (1×10^{-6} p.a.).

V následujícím výkladu je soustředěna pozornost na faktory, které v Temelínu hrají nějakou roli v souvislosti s předčasným selháním bezpečnostního obalu reaktoru. Postupujeme podle těch bodů, které byly uvedeny v předcházející kapitole a omezili jsme se na nejdůležitější faktory.

2.1 Specifické dokazatelné slabiny v Temelínu:

Obcházení bezpečnostního obalu reaktoru: jak ukazuje uvedená studie provozovatelů týkající se četnosti havárií, je nebezpečí obejití bezpečnostního obalu reaktoru prosakováním z primárního do sekundárního okruhu (který vede z primárního okruhu) v Temelínu velmi velké, polovina zjištěné četnosti velkého úniku připadá na tento bod⁸.

Zde se odráží skutečnost, že parní generátory reaktorů VVER 1000 jsou notorickou slabinou. IAEO informuje, že u 25 parních generátorů v reaktorech tohoto typu byly zjištěny trhliny, z toho u tří až poté co došlo k úniku do sekundárního okruhu⁹.

Naproti tomu tvrdí ČEZ, že parní generátory představují zlepšený model. a že četnost jejich selhání je ve skutečnosti *minimálně o faktor 10 nebo 100* nižší. Pouze vzhledem k chybějícím přesným informacím o zlepšeních nebylo možné zohlednit tato zlepšení v této studii o četnosti havárií¹⁰.

⁶ Hirsch, H.: Atomkraftwerk Temelin – Sicherheitsdefizite; zusammenfassende Stellungnahme für das Land Oberösterreich, Hannover, 16.03.2001, Kap. 2.1

⁷ Zur Erläuterung der Schreibweise: $10^{-4} = 1/10.000$

⁸ Teil-UVe II Temelin – Bericht an die österreichische Bundesregierung; Umweltbundesamt, Wien, November 2000 (www.ubavie.gv.at), Abschnitt 3, Kap. 2.5.1

⁹ Final Report of the Programme on the Safety of WWER and RBMK Nuclear Power Plants; International Atomic Energy Agency, IAEA-EBP-WWER-15, Wien 1999, Kapitel 5.3.2

¹⁰ Mlady, O.; NPP Temelin Safety Analysis Reports and PSA Status; International Conference on the Strengthening of Nuclear Safety in Eastern Europe, IAEA-CN-75, Wien 1999

Zde vzniká otázka, jak pádné mohou být informace, které nebyly zohledněny v studiích samotného ČEZu, a které dodnes nebyly zpřístupněny - a to v souvislosti s parogenerátory, které byly vyrobeny již v 80 letech.

V jednom rakouském dokumentu, který byl vypracován v rámci „trialogu“ Česko/Rakousko/EU bylo ještě koncem ledna 2001 uvedeno 29 okruhů problémů dostatečně nevyjasněných a pro bezpečnost důležitých, které ukazují potenciální slabiny. Tři okruhy se týkají přímo problematiky parogenerátorů, resp. úniku radioaktivity při haváriích v důsledku obejití bezpečnostního obalu reaktoru¹¹:

- Bod 1: obejití bezpečnostního obalu reaktoru a havárie v důsledku úniků z primárního do sekundárního okruhu. To se týká trhlin, resp. selhání kolektoru parního generátoru, utržení potrubí parogenerátoru a dalších havarijních mechanismů.
- Bod 10: funkčnost pojistných a vypouštěcích ventilů na potrubí ostré páry pro průtok směsi vody a páry. Takový průtok klade podstatně větší nároky na ventily než průtok samotné páry. Při netěsnosti v parním generátoru musí ventily vydržet toto zatížení a potom se spolehlivě zavřít, aby nedošlo k obcházení bezpečnostního obalu reaktoru.
- Bod 22: nedestrukční zkouška dílů. Aby bylo možné včas identifikovat vznik a nárůst trhlin, musí parní generátory (a další komponenty) projít náročné zkoušky např. defektoskopie vířivými proudy.

Jestliže takové stěžejní otázky důležité pro hodnocení parogenerátorů, případně pro zvládnutí havárie jsou dosud otevřené, zdá se, že všeobecná odvolávka na blíže nespecifikovaná vylepšení je neprůkazná. V této oblasti existuje v Temelínu moment nebezpečí, který je podstatně větší než u moderních reaktorů chlazených vodou v Evropské unii.

Prasknutí tlakové nádrže reaktoru: na jiném místě se uvádí, že křehnutí tlakové nádoby je v Temelínu rizikový faktor, který nelze dostatečně přesně odhadnout. V kritických svárech tlakové nádoby reaktoru bloku 1 byl zjištěn zvýšený obsah niklu (podporuje křehnutí). Toto je obzvláště povážlivé vzhledem k tomu, že i ruští experti považují databázi vlastností materiálů v reaktorech typu VVER-1000 za velmi nejistou¹².

V porovnání s jinými reaktory existuje sice v Temelínu zlepšený program na zjišťování křehnutí pomocí tzv. svědečných vzorků. Bez obsáhlé databáze nemůže takový program specifický pro zařízení i za nejprůběžnějších podmínek poskytnout průkazní výpovědi, protože statistický rozptyl je příliš velký.

V seznamu 29 bodu je tento problém uveden pod číslem 9.

¹¹ Austrian Report to The Expert Mission with Trilateral Participation According to Chapter IV of the Protocol of the Negotiations between the Czech and the Austrian Government; Rev. 1, 31 January 2001 (www.ubavie.gv.at)

¹² An neueren Arbeit siehe z.B.: Kryukov, A.M.: Achievements, open issues and development of VVER reactor pressure vessel embrittlement assessment; NATO Advanced Research Workshop Assessment of Neutron Induced Embrittlement of Reactor Pressure Vessels, Varna, Bulgarien, 17.-20.09.2000

V Temelínu nelze vyloučit prasknutí tlakové nádoby reaktoru při současném zničení kontejnmentu reaktoru štěpnými úlomky a tím i havárii s tavením aktivní zóny při otevřeném bezpečnostním obalu reaktoru. Podobná problematika existuje v EU u tlakovodních reaktorů pouze ve starých atomových elektrárnách jako Stade a Obrigheit v Německu.¹³

Roztavení kontejnmentu reaktoru: kontejnment reaktoru v Temelínu je obzvláště náchylný k roztavení, slabina, která se nevyskytuje u žádného západoevropského tlakovodního reaktoru. (Samozřejmě je toto nebezpečí dáno v jiné formě u starších varných reaktorů v Německu¹⁴.)

Jak již bylo řečeno¹⁵, existuje z tohoto důvodu nebezpečí, že každá havárie s tavením aktivní zóny povede k velkému předčasnému úniku radioaktivity.

Průběh je v tomto případě trochu pomalejší než u ostatních uváděných faktorů pro předčasné selhání bezpečnostního obalu reaktoru. K roztavení nedojde během několika hodin, ale za 24 - 36 hodin, avšak proces může proběhnout i rychleji¹⁶. Tím dochází podstatně dříve k úniku radioaktivity než je tomu při selhání bezpečnostního obalu reaktoru v důsledku postupného zvyšování tlaku uvnitř a tím i k většímu termu zdrojů.

Úplné a přesné ohodnocení těchto rizik není v současné době možné, protože i zde jsou otevřené otázky (provedení a uspořádání bezpečnostního obalu reaktoru je uvedeno v bodu 4 seznamu 29 bodů).

2.2 Body, kde ještě chybí důležité informace:

Exploze vodíku: co se týká tvorby vodíku a jeho rozdělení v kontejnmentu reaktoru, existují v Temelínu obzvláště komplikované poměry tím, že spodní část ochranného obalu je rozdělena na řadu malých prostor a horní část je zcela otevřena.

V roce 1997 bylo hlášeno, že naplánovaná opatření nemohou zabránit výbuchu vodíku¹⁷. To samozřejmě neznamená, že tento problém v Temelínu bude mít nezbytně horší formy než např. v moderních západoevropských reaktorech chlazených tlakovou vodou. Z celosvětového hlediska nelze tento problém pokládat za vyřešený.

Na vývoji kontrolních opatření, jako kontrolované spalování vodíku nebo omezení vzniku vodíku se dlouhá léta intenzivně pracuje v mezinárodním

¹³ Siehe zu.B.: Hirsch, H. et al.: Gutachten zum Reaktordruckbehälter des KKS – Endbericht; erstellt im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, Hannover, Februar 1994

¹⁴ Hirsch, H. et al.: Atomstrom 2000: Sicher, sauber, alles im Griff? Aktuelle Probleme und Gefahren bei deutschen Atomkraftwerken; erstellt im Auftrag des Bundes für Umwelt und Naturschutz e.V. Deutschland, Bonn/Hannover, Dezember 1999

¹⁵ Hirsch, H.: Atomkraftwerk Temelin – Sicherheitsdefizite; zusammenfassende Stellungnahme für das Land Oberösterreich, Hannover, 16.03.2001, Kap. 2.4

¹⁶ Teil-UIVE II Temelin – Bericht an die österreichische Bundesregierung; Umweltbundesamt Wien, November 2000 (www.ubavie.gv.at), Abschnitt 3, Kap. 2.5.1

¹⁷ Teil-UIVE II Temelin – Bericht an die österreichische Bundesregierung; Umweltbundesamt Wien, November 2000 (www.ubavie.gv.at), Abschnitt 3, Kap. 2.5.1

měřítku. Až dosud se stalo zřejmým, že bude nutný balík komplikovaných opatření, abychom získali kontrolu nad problematikou vodíku, pokud to vůbec bude možné. Tyto práce musí pokračovat¹⁸. Tento bod se týká všech reaktorů moderovaných lehkou vodou (tlakovodních reaktorů a varných lehkovodních reaktorů).

V každém případě existují v Temelínu otevřené otázky; bod 16 ze seznamu 29 bodů z 31. ledna 2001 pojednává o kontrole vodíku při vážných haváriích. V tomto bodu je třeba „průměrné úsilí“, aby bylo možné jej vysvětlit.

Únik radionuklidů z roztavené aktivní zóny při vysokém tlaku: podle dosavadních poznatků neexistují příznaky, že tato havárie by se mohla vyskytnout častěji než u moderních západoevropských reaktorů chlazených tlakovou vodou.

Otevřené otázky existují i v této souvislosti. Abychom snížili pravděpodobnost cesty vysokého tlaku, jsou nutné zásahy obsluhy (tzv. Accident Management).

Číslo 6 v seznamu 29 bodů pojednává o postupech v nouzových případech a o managementu vážných havárií. Zde se zdůrazňuje, že existuje ještě řada nejasností, mimo jiné není jasné jaká již byla v Temelínu vůbec přijata opatření.

Zničení ochranného obalu reaktoru zásahem zvenčí: existují důrazná upozornění na to, že zejména ohrožení zemětřesením bylo v Temelínu podceněno a zařízení nebylo přiměřeně dimenzováno proti zemětřesení.

Intenzita maximálního vypočteného zemětřesení je malá. Kromě toho bylo této intenzitě přiřazeno příliš malé zrychlení půdy. Předpoklady jsou ze dvou hledisek příliš optimistické¹⁹.

Samozřejmě musíme poukázat na to, že hlavní nebezpečí při zemětřesení spočívá v tom, že potrubí, ventily, kabely, komponenty bezpečnostních systémů budou zničeny chvěním země. Zničení samotné budovy je nutné pokládat za nepravděpodobnou extrémní událost, se kterou by bylo nutné počítat při zemětřesení, které by skutečně překračovalo všechny dosavadní předpoklady.

Tuto možnost bychom však neměli zcela vylučovat, pokud ještě existují otevřené otázky týkající se ohrožení zemětřesením. Výklad proti zemětřesení a hodnocení seizmického nebezpečí je uveden jako číslo 7 v seznamu 29 bodů.

2.3 Selhání kontejnmentu reaktoru s delším časovým odstupem:

Tento bod je při posuzování jaderné elektrárny Temelín tendenčně opomíjen, jelikož při nehodě, spojené s tavením aktivní zóny reaktoru, se s největší

¹⁸ H. Hirsch et al.: Safety Criteria for Nuclear Power Plants; Institute of Risk Research of the Academic Senate of the University of Vienna, Risk Research Report No. 36, February 2000, Appendix II

¹⁹ Hirsch, H.: Die offenen Sicherheitsfragen des Atomkraftwerkes Temelin; zusammenfassende Stellungnahme für den Bund Naturschutz in Bayern e.V., Hannover, 27. 04. 2001

pravděpodobností musíme obávat úniků v krátkém časovém intervalu po havárii. Nedojde tak tedy k jiným druhům selhání v delším časovém intervalu od vzniku havárie.

Problematika opožděného selhání kontejnmentu reaktoru by získala na významu, kdyby se dodatečnými opatřeními podařilo snížit riziko předčasného selhání. To v současné době však lze jen stěží očekávat.

2.4 Shrnutí:

Nebezpečí vážných havárií v Temelínu je v porovnání s moderními tlakovodními reaktory v Evropské unii nadprůměrně vysoké. To lze vyčíst ze zjištěné vysoké četnosti havárií s tavením aktivní zóny.

Tento bod je však obzvláště zdůrazněn tím, že v případě roztavení aktivní zóny je vysoká pravděpodobnost předčasného selhání ochranného obalu reaktoru, což je spojeno se zvláště velkým únikem radioaktivních látek.

Tato vysoká pravděpodobnost se vysvětluje řadou specifických slabín, které zde byly uvedeny.

Navíc k tomu přistupuje to, že prakticky ke všem tématům týkajících se vážných havárií, chybí informace. Ohledně výše uvedených témat v seznamu 29 bodů obsahuje bod 26 zásadní obšírný dotaz na dosud provedené analýzy vážných havárií včetně plánu opatření na jejich zmírnění.

Na základě již známých faktů si můžeme sotva představit, že specifické slabiny (v každém případě v krátké době) bude možné odstranit. Naproti tomu je zcela možné, že další zkouška zjistí nové slabiny a nové momenty nebezpečí.

3. Inventář radioaktivních látek při vážných haváriích v Temelínu:

3.1 Diskuse o předpokládaném radioaktivním inventáři při vážných haváriích:

Z uvedených skutečností vyplývá, že v jaderné elektrárně Temelín je pravděpodobnost havárií s velmi velkým radioaktivním inventářem a tím i se zvláště vážnými následky podstatně větší než v moderních jaderných elektrárnách v EU a překračuje stonásobek cílové hodnoty, kterou stanovila skupina expertů Mezinárodní organizace pro atomovou energii v roce 1998 pro nové elektrárny.

Je proto hodnověrné a přiměřené, jestliže budeme při úvahách o následcích havárie vycházet z radioaktivního inventáře, u kterého může předčasně uniknout do atmosféry velké množství těkavých radionuklidů.

Radioaktivní inventář stanovený rakouským úřadem pro životní prostředí na základě výzkumů v bulharské atomové elektrárně Kozloduj 5 (jako Temelín VVER-1000/320) to zohledňuje. Porovnání s rychlostí uvolňování při

předčasném selhání kontejnmentu reaktoru v kapitole 1 ukazuje, že inventáře radionuklidů nejdou až na hranice svých možností²⁰:

Inventář I odpovídá havárii s tavením aktivní zóny při výpadku chlazení s následným selháním vysokého tlaku v bezpečnostním obalu reaktoru, radionuklidový inventář II odpovídá tavení aktivní zóny v důsledku utržení dvou trubek parogenerátoru, jestliže bezpečnostní ventil zůstane otevřený (t.j. obejití bezpečnostního obalu reaktoru, velké nebezpečí v Temelínu). Uvolňování začíná v prvním případě po 5 hodinách, ve druhém případě již po 2 hodinách. Doba uvolňování činí 1,5 až 2 hodiny.

Dojde k uvolnění následujících částí inventáře radionuklidů z aktivní zóny (jako příklad jsou uváděny radionuklidy, údaje platí pro veškeré izotopy příslušného prvku, na př. u cesia je to Cs-134 a Cs-137):

skupina nuklidů	Radionuklidový inventář I	Radionuklidový inventář II	porovnání: Inventář v Černobylu ²¹
Telur	30 %	10 %	25-60 %
Jod	20 %	10 %	50-60 %
Cesium	20 %	10 %	20-40 %
Ruthenium	3 %	1 %	>3,5 %
Stroncium	2 %	1 %	4-6 %
Barium	2 %	1 %	4-6 %
Lanthan	0,3 %	0,1 %	
Cer	0,3 %	0,1 %	3,5 %

Jak je vidět, je tanto inventář radionuklidů v průměru trochu nižší než při havárii v Černobylu, ale řádově je stejné. Je nutné vzít v úvahu, že k uvolňování docházelo v Černobylu celkem po dobu 10 dnů, zatím co v Temelínu musíme počítat s uvolňováním po dobu několika málo hodin, což klade obzvláště vysoké nároky na ochranu před katastrofou.

Radionuklidový inventář II odpovídá průběhu havárie, na kterou připadá podle výzkumu provozovatele polovina očekávané četnosti vážných havárií. I když při tomto šetření nebyly přiměřeně zohledněny určité rizikové faktory (např. prasknutí tlakové nádoby reaktoru), je mimo diskusi, že se v Temelíně jedná o velmi důležitý průběh havárie. Proto pokládáme za přiměřené, jestliže při posuzování následků havárie budeme vycházet z tohoto inventáře²², dokud nebude jasně zjištěno, že jsou možné ještě větší termy zdrojů a tudíž horší následky havárie.

²⁰ Teil-UVE II Temelin – Bericht an die österreichische Bundesregierung; Umweltbundesamt Wien, November 2000 (www.ubavie.gv.at), Abschnitt 4, Kapitel 10

²¹ Chernobyl – Ten Years On, Radiological and Health Impact; OECD Nuclear Energy Agency, Paris, November 1995

²² Dies ist einem zweiten, parallel zur vorliegenden Stellungnahme ausgearbeiteten Papier geschehen, siehe: Franke, B.: Konsequenzen schwerer Unfälle im AKW Temelin: Ist die Katastrophenschutzplanung hinreichend?; zusammenfassende Stellungnahme für das Land Oberösterreich, ifeu-Institut Heidelberg, 04.05.2001

Je nutné připomenout, že údaje o inventáři radionuklidů nutně musí vykazovat nepřesnosti. Přesná prognóza množství uvolněného při určitém průběhu havárie není možná vzhledem k velké komplexnosti průběhu havárie.

Při těchto úvahách se nepřihlíželo k nebezpečí, že při vážné havárii v reaktoru může dojít k uvolňování radionuklidů z chladicího bazénu na skladování vyhořelého paliva. Při zavedení tzv. kompaktního skladování mohou tyto bazény v Temelínu obsahovat značně velké množství paliva - v každém bloku až cca 300 tun, což odpovídá přibližně trojnásobku aktivní zóny reaktoru. Tudíž je v kompletně naplněných bazénech i trojnásobné množství radioaktivních látek s dlouhou životností. Radionuklidový zdroj by se tím mohl podstatně zvýšit. Rovněž objem vodíku vzniklého v bezpečnostním obalu reaktoru se může zvětšit, jestliže dojde k ohřátí paliva v bazénu.

Tento bod, co do významu, není proto na posledním místě, protože u reaktorů VVER-1000/320 existuje málo zkušeností s kompaktním skladováním a chladicí systémy skladovacích bazénů představují vážnou slabinu.²³

3.2 Nedostatky stávajících podkladů:

Zpráva o opatřeních na ochranu před katastrofami a vážnými haváriemi, kterou nedávno předložil český Státní úřad jaderné bezpečnosti (SÚJB), obsahuje výrok, že po havárii nebudou nutná ochranná opatření v zemích sousedících s Českou republikou²⁴.

Zřejmě se při o šetřeních, ze kterých vychází tato zpráva vycházelo z havárií s menšími zdroji radionuklidů než při výše uvedených šetřeních, protože zpráva neobsahuje žádné údaje o jejich zdrojích. Kromě toho chybí řada dalších informací, které jsou podstatné pro hodnocení a ocenění předkládaných výsledků:

- chybí údaje o radioaktivním inventáři aktivní zóny reaktoru
- chybí údaje o přesném průběhu první fáze tavení aktivní zóny (až do zničení tlakové nádoby reaktoru)
- chybí údaje o přesném průběhu pozdější fáze havárie, zejména chybí údaje o chování kontejnmentu reaktoru (doba selhání, druh selhání, velikost a místo otvoru(ů) v bezpečnostním obalu reaktoru, objem vzniklého vodíku, jeho rozptýlení v jednotlivých prostorách...)
- chybí údaje o havarijních scénářích při sníženém výkonu ve vypnutém stavu
- chybí údaje o možné roli bazénu na skladování palivových článků v případě havárie (komplikovaný průběh havárie, zvýšené uvolňování)
- chybí údaje o opatřeních na dodatečné vybavení a opatření accident managementu
- chybí údaje o inventáři radionuklidů, chybí diskuse o možných zdrojích radionuklidů.

²³ Teil-UVe II Temelin – Bericht an die österreichische Bundesregierung; Umweltbundesamt Wien, November 2000 (www.ubavie.gv.at), Abschnitt 3, Kapitel 3.1

²⁴ Principles and Methods of Emergency Planning and Response at NPP Temelin, Including Assessment of Beyond Design and Severe Accidents Consequences; Presented during the Workshop organized by SÚJB on 4 April 2001 in Prague (Link ist zu finden unter www.ubavie.gv.at)

Rovněž chybí přesné údaje o šíření radioaktivních škodlivin v atmosféře a o jejich vlivu. Ve stávajícím stanovisku se nepočítá s diskusí o následcích havárie²⁵.

Ve zprávě o celkové situaci Temelína, kterou předložila česká komise expertů 10. dubna 2001²⁶, zcela chybí projednání vážných havárií. Podklady, které dosud veřejně předložila česká strana nemohou žádným způsobem relativizovat nebo zpochybňovat předpoklad vysoké pravděpodobnosti vážných havárií.

Temelín je podle současného stavu znalostí zařízení, které představuje podstatně větší nebezpečí než tlakovodní reaktory v Evropské unii.

²⁵ Siehe dazu: Franke, B.: Konsequenzen schwerer Unfälle im AKW Temelin: Ist die Katastrophenschutzplanung hinreichend?; zusammenfassende Stellungnahme für das Land Oberösterreich, ifeu-Institut Heidelberg, 04.05.2001

²⁶ Bewertung der Umweltauswirkungen des KKW Temelin, vorgelegt im Rahmen der freiwilligen und über den üblichen Standard hinausgehenden Vorgangsweise laut Artikel V des Melker Protokolls; Kommission für die Prüfung der Umweltauswirkungen des Kernkraftwerkes Temelin, Prag, April 2001, deutsche Übersetzung durch das Umweltbundesamt, Wien (www.ubavie.gv.at)