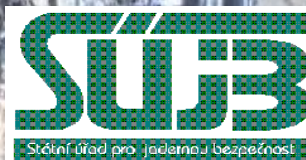


# Závěry zátěžových testů EDU a ETE (pohled SÚJB)



Dana Drábová  
Státní úřad pro jadernou bezpečnost



# Noční můra 11.3.2011





# Noční můra 11.3.2011



# Noční můra 11.3.2011





# Noční můra 11.3.2011





# Noční můra 11.3.2011



# Noční mŕa 11.3.2011







# Noční můra 11.3.2011





# Noční můra 11.3.2011

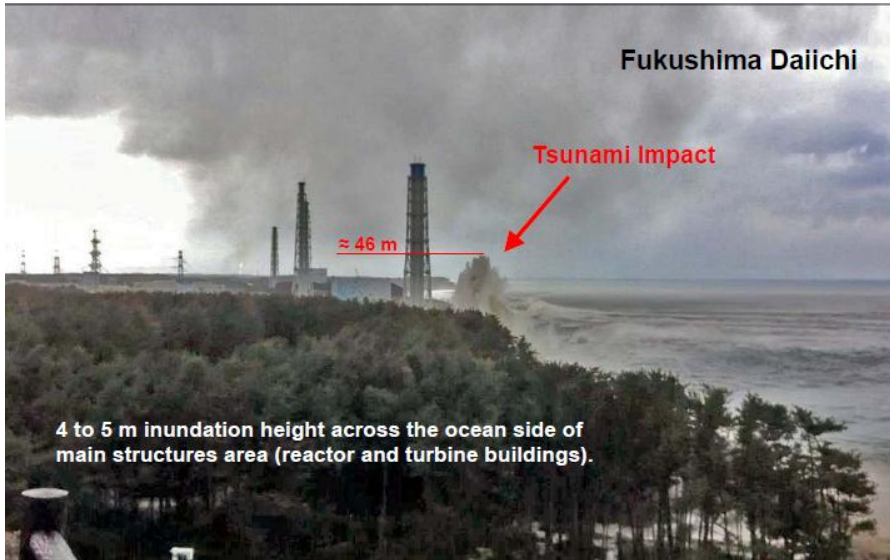


 私達の心は日本の方々と共にあります。頑張れ日本！ 

**Naše srdce jsou s Japonci.  
Držte se!**



# Noční můra 11.3.2011





# Noční můra 11.3.2011





# Noční mûra 11.3.2011



# Kontext

- Havárie elektrárny Fukušima je další milník v historii jaderné energetiky
  - doba před-fukušimská a po-fukušimská
- Získat a zpracovat poučení z Fukušimy bude práce na řadu let



# Dosavadní poučení z Fukušimy

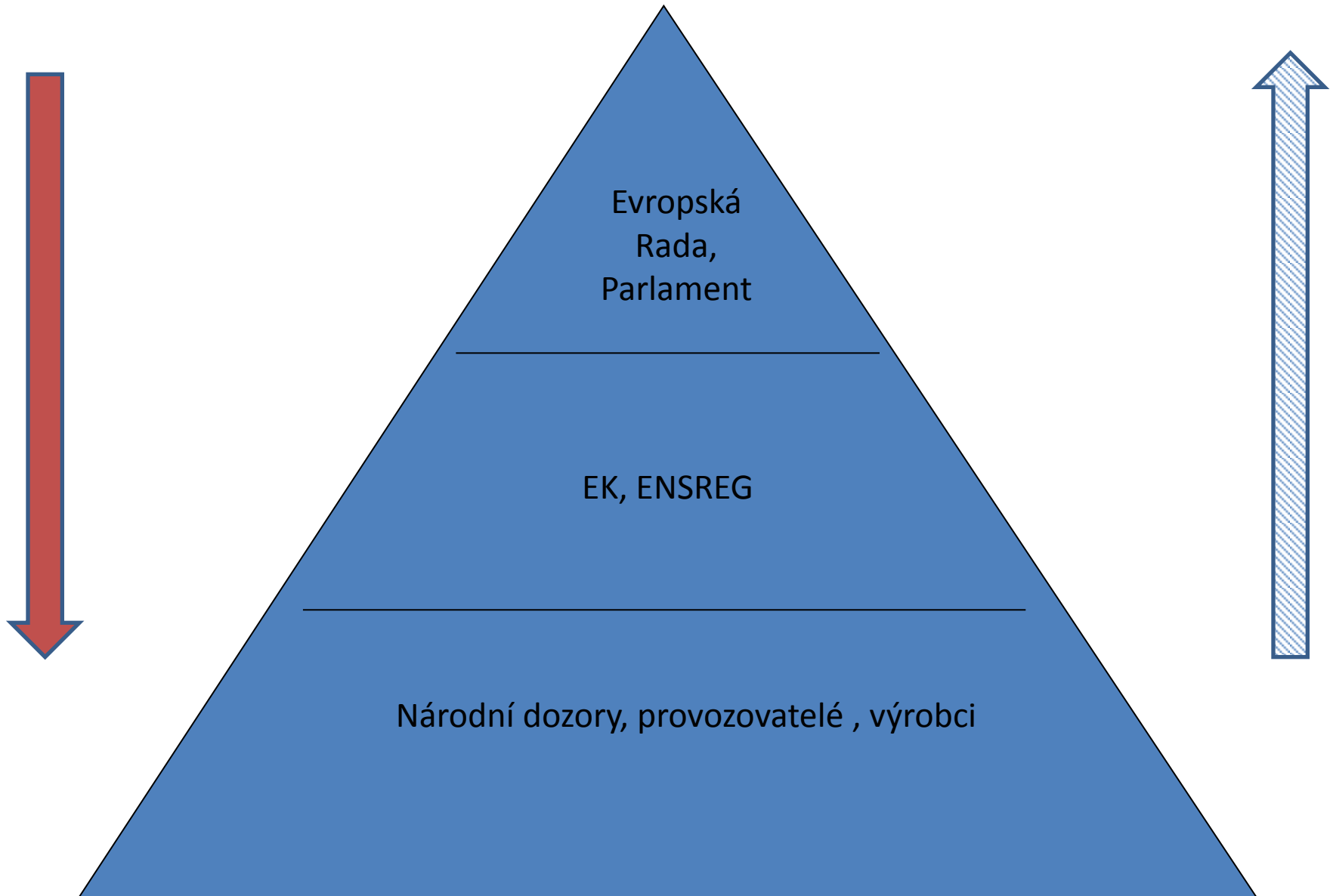
- Přes všechno úsilí, znalosti a schopnosti nemůžeme jadernou havárii nikdy zcela vyloučit a musíme být schopni ji případně zvládnout tak, aby lidé v okolí byli postiženi co možná nejméně
- K vážné havárii může dojít v důsledku mnohočetného selhání zařízení vyvolaného extrémní přírodní událostí (zemětřesení, záplavy)
- Může dojít k havárii více bloků ze stejné příčiny a ve stejné době
- Může být nezbytné zvládat havárii i při takřka totální destrukci podpůrné infrastruktury
- Klíčovým předpokladem je správné pochopení a aplikace principu ochrany do hloubky a dostatečná robustnost jednotlivých bariér.
- Právě robustnosti se věnují zátěžové testy

# Reakce v ČR

- Ihned po havárii provozovatel a státní dozor zahájili:
  - Cílené pochůzky a kontroly
  - Doplňující analýzy robustnosti, spolehlivosti a rezerv ve světle dostupných poznatků z fukušimské havárie
    - Přehodnocení odolnosti a rezerv zaměřené na extrémní přírodní události
      - Zemětřesení
      - Záplavy
      - Extrémní počasí: vítr, teploty, sníh, zásah bleskem, sucho
    - Přehodnocení chování zařízení v podmínkách dlouhodobé ztráty všech zdrojů elektrického napájení, chlazení reaktoru (odvod zbytkového tepla) nebo jejich kombinace
    - Zvládání těžkých havárií
- Základní a nedělitelnou odpovědnost za bezpečnost zařízení má jeho provozovatel.



# Reakce v EU



# Jak chápeme zátěžové testy?

- Rychlá reakce a zhodnocení odolnosti našich bloků v případě extrémních přírodních událostí
- Velmi specifická část hodnocení a zvyšování bezpečnosti
- Intenzivní získávání a snaha o okamžité využití relevantních zkušeností z událostí v Japonsku
- Doplněk a impuls pro další každodenní práci provozovatelů a dozorů
- Snaha o využití všech kapacit, které EU v jaderné oblasti má
- Hledání možností pro společný postup



# Co nám zátěžové testy přináší?

- Plusy:
  - Nový pohled na některé aspekty bezpečnosti ve „světle Fukušimy“
  - Další impulsy ke zlepšení odolnosti a bezpečnosti jaderných elektráren
- Mínusy:
  - Management očekávání
  - Možný vliv na kvalitu „standardních“ činností
- Nesporná nutnost další dlouhodobé pečlivé práce
  - Podrobná analýza události a možných poučení
- Jsme mírní optimisté a stále věříme, že celkový přínos zátěžových testů pro bezpečnost bude pozitivní a vyváží vložené úsilí a náklady

# Co nelze v této fázi očekávat?

- Podrobné přehodnocení bezpečnosti jednotlivých bloků a elektráren v celém rozsahu
  - To je součást standardních postupů, zejména periodického hodnocení bezpečnosti
  - poučení z Fukušimy bude postupně zahrnuto
- Hodnocení provozní bezpečnosti a kultury bezpečnosti
- Hodnocení vnější havarijní připravenosti
- Hodnocení zabezpečení elektráren proti zlovolným činům (teroristické útoky apod.)



# O čem se mluví jen kuloárech:

- Politická potřeba okamžité akce bez dostatečné znalosti kontextu a postoje veřejnosti v různých zemích
- Nerealistický harmonogram, nepřiměřený spěch
  - Stále víme málo o technických aspektech fukušimské havárie
  - Metodologie definována jen rámcově
  - Kritéria neexistují
- Proces se vymyká standardním přístupům a postupům při hodnocení jaderné bezpečnosti
- Tomu nutně bude odpovídat úroveň výsledků této fáze

# **Cílem zátěžových testů je pomoci nalézt odpovědi na následující otázky:**

- Nemůže být bezpečnost našich jaderných elektráren ovlivněna chybami v projektu či umístění?
- Jsou dostatečně odolné vůči extrémním přírodním událostem (zemětřesení, záplavy...), a to i takovým, které se za dobu provádění záznamů na našem území nevyskytly, ale teoreticky se vyskytnout můžou?
- Jaké jsou jejich rezervy do maximální myslitelné havárie (ztrátě všech bezpečnostních funkcí) vynucené i kombinacemi nepříznivých událostí?
- Existují rozumně aplikovatelná opatření (technická a organizační) pro zvýšení těchto rezerv bezpečnosti vůči maximální myslitelné havárii?



NEPTÁME SE, ZDA JSOU  
ELEKTRÁRNY  
DOSTATEČNĚ BEZPEČNÉ.

CHCEME VĚDĚT, CO LZE  
UDĚLAT PRO DALŠÍ  
ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI.

# Základní přístup pro hodnocení

- Jak byla stanovena projektová východiska
- Shoda s projektovými východisky, robustnost projektu a jeho bezpečnostní rezervy
- Přístup dozoru:
  - Periodické hodnocení bezpečnosti
  - Sledování modifikací a opatření ke zvýšení rezerv
- Hodnocení robustnosti a rezerv pro události jdoucí za rámec projektu identifikace možných cliff-edge jevů (náhlé překvapivé události vedoucí k nepředpokládaným selháním) , možnosti pro zlepšení

# Ztráta bezpečnostních funkcí

- Ztráta vnějších zdrojů napájení trvající několik dnů
- Nemožnost dopravit do areálu těžkou mechanizaci a zařízení po 72 hodin
- Možné dodávky přenosného lehkého zařízení po 24 hodinách
- Všechny reaktory v areálu ve stejném stavu

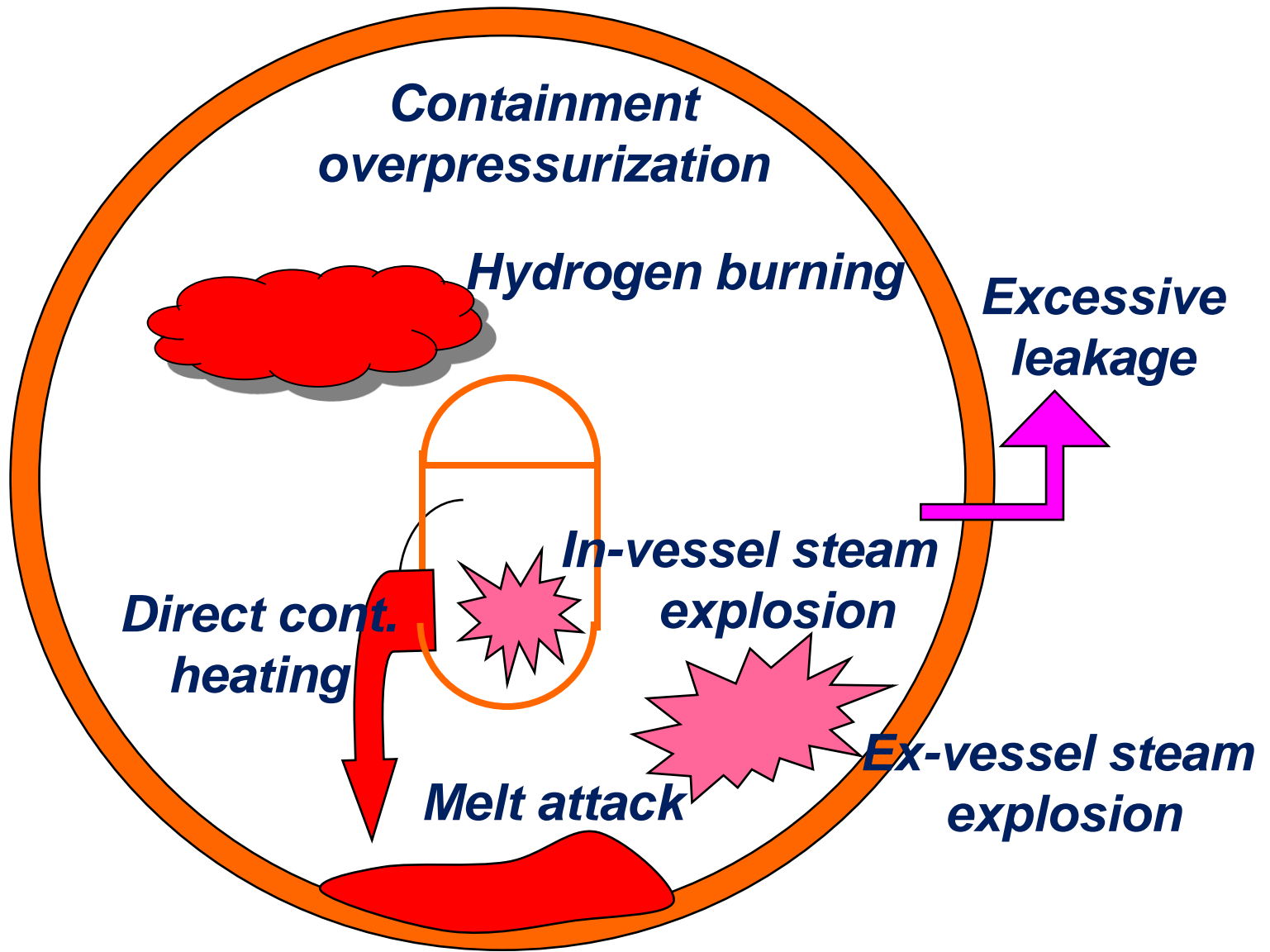


# Ztráta bezpečnostních funkcí

- Identifikace silných stránek projektu
- Posouzení schopnosti přestát situace specifikované pro zátěžové testy ENSREGem,
- Odhady času, který je k dispozici pro obnovu ztracené bezpečnostní funkce bez poškození paliva
- Opatření, která je nutno přijmout pro zmírnění následků ztráty bezpečnostní funkce, abychom se vyhnuli vážnému poškození paliva
- Identifikace slabých míst a opatření ke zlepšení

# Vážné havárie a jejich zvládnání

- Vážná havárie: havárie s vážně poškozených (roztaveným) palivem a s možností velkého úniku radiace do okolí
- Zvládnání havárií:
  - předcházení poškození paliva
  - zastavení poškozování paliva
  - udržení funkčnosti ochranné obálky
  - minimalizace následků v areálu a okolí
- Technické prostředky
- Organizační opatření



## **SEVERE ACCIDENT CHALLENGES**

- Potential for loss of containment integrity



# Předběžné závěry pro JE v ČR

- Výsledky zátěžových testů potvrdily existenci bezpečnostních a časových rezerv a vysokou odolnost obou jaderných elektráren proti extrémním vnějším vlivům.
- Na žádné elektrárně nebyl nalezen stav, který je nutné bez prodlení řešit.
- Obě elektrárny jsou schopny bezpečně zvládnout i vysoce nepravděpodobné extrémní havarijní stavy, aniž by došlo k ohrožení jejího okolí.
- Zátěžové testy identifikovaly možnosti dalšího zlepšení bezpečnosti, a to jak organizačního, tak i technického rázu.
- Tato potenciální opatření budou předmětem dalších analýz z hlediska efektivnosti.
- Opatření technického rázu, která by vyžadovala úpravy stávajících projektů elektráren, budou dále podrobena studiím realizovatelnosti, včetně návrhů konkrétních projektových změn, které budou muset být před jejich realizací schváleny SÚJB.

# Jaderná elektrárna Dukovany

- **K silným stránkám patří zejména:**
  - lokalita s minimálním seismickým rizikem
  - lokalita prakticky vylučující vnější záplavy
  - dvě velké vodní nádrže na surovou vodu pro elektrárnu
  - velká zásoba chladící vody uvnitř elektrárny
  - vícenásobné zajištění vnějších zdrojů el. energie
  - kompaktní bazény skladování vyhořelého jaderného paliva zajišťující podkritičnost paliva i při zaplavení čistou vodou
  - velký objem kontejnmentu - hermetických prostor (barbotážní systém) a relativně menší zdrojový člen (nižší výkonové parametry reaktoru)
  - projekty prochází stálou kontrolou a aplikující relevantní nové poznatky

# Jaderná elektrárna Dukovany

- **Nalezená rizika**

- rizika při extrémních atmosférických podmínkách (extrémní vítr, ztráta napojení na vnější energetickou síť)
- lokální rizika z interních záplav (např. při extrémně silných přivalových deštích a selhání odvodu těchto vod z areálu)
- rizika při narušení infrastruktury v okolí – střídání směn, evakuace, telekomunikace...
- rizika při těžkém postižení celé lokality – dostupnost techniky, personál, přístupy, kryty...



# Jaderná elektrárna Temelín

- **K silným stránkám patří zejména:**
  - vhodně vybraná lokalita - seismicky i klimaticky stabilní oblast, málo osídlená s dostatečným zdrojem surové vody
  - lokalita vylučující vnější záplavy
  - projekt, který prochází stálou mezinárodní kontrolou nad rámec obvyklý u jiných provozovatelů jaderných zařízení
  - velká zásoba chladící vody uvnitř elektrárny
  - umístění bazénu použitého paliva uvnitř kontejnmentu
  - vícenásobné zajištění vnějších zdrojů el energie

# Jaderná elektrárna Temelín

- **Nalezená rizika**

- Vysoké měrné výkony aktivní zóny reaktorů a z toho vyplývající menší časové rezervy pro obnovení bezpečnostních funkcí po jejich ztrátě
- Rizika kumulace vodíku při nadprojektové havárii
- Rizika při extrémních atmosférických podmínkách (zamrzání nafty ve vnějších zásobních nádržích, ztráta napojení na vnější energetickou síť)
- Lokální rizika z interních záplav
- Rizika při narušení infrastruktury v okolí - střídání směn, evakuace, telekomunikace...
- Rizika při těžkém postižení celé lokality – dostupnost techniky, personál, přístupy, kryty...

# Co říci závěrem?

- Zátěžové testy jsme navzdory všem omezením (zejména časovým a z toho vyplývajícím kapacitním) provedli důkladně a poctivě se snahou o co největší příspěvek k bezpečnosti. Vyžadovalo to nezanedbatelné úsilí provozovatele a mobilizaci všech rezerv jak doзору, tak externích expertů zajišťujících jeho nezávislou podporu.
- Požadavky doзору vyplývající z dosavadních výsledků zátěžových testů budou vyžadovat další významné úsilí provozovatele, dodatečné investice do zvyšování bezpečnosti a ještě důkladnější péči o znalosti, schopnosti a motivaci personálu elektráren
- Zátěžovými testy reakce ČR na fukušimskou havárii ani nezačala ani neskončí. Důkladná zpětná vazba si vyžádá možná i deset let a naše současné chápání havárie se může ještě dost změnit.
- Zátěžové testy jsou jen začátkem dlouhé cesty a potenciálním příspěvkem ke standardnímu a zavedenému systému hodnocení a zlepšování úrovně jaderné bezpečnosti.

# Co bude následovat?


- SÚJB od provozovatele požaduje:
  - Včasnou implementaci všech opatření již identifikovaných při periodickém hodnocení bezpečnosti a mezinárodních misích
  - Předložení dodatečných analýz a studií proveditelnosti a efektivnosti opatření identifikovaných v rámci zátěžových testů
  - Předložení plánu implementace opatření
- Evropská úroveň
  - SÚJB zohlední všechny relevantní závěry partnerského hodnocení zátěžových testů ve svém dalším postupu
- SÚJB se bude dál podle svých možností aktivně podílet na programech v rámci mezinárodní komunity, zaměřených na důkladné pochopení havárie ve Fukušimě a vyvození patřičného poučení a zpětné vazby



**Nebude-li veřejnost jaderným  
elektrárnám důvěřovat a  
akceptovat je, dlouhodobě  
nepřežijí, i kdyby technicky byly  
naprosto bezchybné a  
ekonomicky snášely zlatá vejce.**

# Co vás zajímá o nehodě elektrárny Fukušima I

**SÚJB**  
Státní úřad pro jadernou bezpečnost

 Centrum výzkumu Řež s.r.o.

[Domů](#) | [Index](#) | [Vložit dotaz](#) | [Odkazy](#) | [Tým expertů](#) | [Kontakt](#)

Hledat

Hledat

Kategorie

- [Bezpečnost](#)
- [Chlazení](#)
- [Havariiní dochlazování](#)
- [Havariiní plán](#)
- [IAEA](#)
- [Integrita](#)
- [Komponenty](#)

## Slovo úvodem

Vítejte na stránce, která vznikla jako jedna z našich reakcí na havárii japonské elektrárny Fukušima. Od tragického zemětřesení, které 11. 3. 2011 postihlo Japonsko, a jehož následná vlna tsunami velmi vážně poškodila zařízení jaderné elektrárny, se na nás obracíte s mnoha otázkami. Chcete znát podrobnosti o havárii, technologii elektrárny, radiační situaci, možných účincích ozáření. Pokusíme se podle svých znalostí a schopností postupně na všechny položené otázky poctivě odpovědět.

Neváhejte a pokládejte i otázky nové, i proto jsme tuto stránku zřídili. Budeme rádi, když námí poskytnuté informace rozšíří vaše znalosti a možnost vytvořit si nezávislý názor na základě faktů. Respektujeme vaše případné obavy, právo na ně má každý, je to přirozené. Ale dovolte mi připomenout slova Marie Curie-Sklodowské: „Ničeho na světě se není třeba bát, je jen třeba všemu porozumět“. Snad i touto stránkou dokážeme přispět k lepšímu porozumění nejednoduché situaci, která ve Fukušimě je. Držíme lidem v Japonsku palce, aby se vyrovnali s následky přírodní katastrofy, která je postihla. A věříme, že úspěšně zvládnou i havárii na Fukušimě.

Dana Drábová, předsedkyně  
Státní úřad pro jadernou bezpečnost  
(SÚJB)

## Fukušima pod kůží racionální civilizace

esej na téma mediálního  
obrazu fukušimské nehody  
vyšla v [časopise Vesmír](#)  
(2011/11).

## Zpráva japonské vlády pro ministerskou konferenci IAEA

k nehodě na JE Fukušima – červen  
2011 (anglicky)

## Zpráva INES 20110404

Oficiální vyjádření k následkům  
zemětřesení a vlně tsunami  
japonského úřadu pro jadernou

## Dokončili jsme další etapu zátěžových testů našich jaderných elektráren

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) předal 30. 12. 2011 do Bruselu Národní zprávu o výsledcích zátěžových testů českých jaderných elektráren. Zátěžové testy byly provedeny jako součást reakce na jadernou havárii v japonské jaderné elektrárně Fukušima.

S textem Národní zprávy se můžete seznámit [zde \(odkaz\)](#).

Anglická verze Národní zprávy tak, jak byla postoupena k mezinárodnímu přezkoumání, je k dispozici [zde \(odkaz\)](#).

Stručný souhrn naleznete [zde \(odkaz\)](#).

Seznam použitých zkratk jsme pro Vás připravili [zde \(odkaz\)](#).

Jedním z našich cílů je, aby úroveň jaderné bezpečnosti našich elektráren a možná opatření k jejímu dalšímu zlepšení byly předmětem co nejširší a nejotevřenější diskuse. Budeme rádi, když se na nás obrátíte s otázkami či komentáři, které vás při čtení Národní zprávy napadnou. Pro tento účel spouštíme [speciální webovou stránku \(odkaz\)](#).

Hodnocení bezpečnostních rezerv a odolnosti českých jaderných elektráren vůči extrémním událostem provedl státní dozor (SÚJB). Podkladem byly Zprávy o zátěžových testech jaderných elektráren Temelín a Dukovany, které zpracoval provozovatel českých jaderných elektráren společnost ČEZ a.s.. Zprávy můžete nalézt [zde \(odkaz\)](#)

## [Vložit dotaz](#)

## [Otázky a odpovědi](#)

### Zátěžové zkoušky

- [Postupy a pravidla](#)
- [Novinky](#)
- [Dokumenty](#)

### Filtr podle subjektu

Vyberte organizaci, zobrazí se vám souhrn stránek, které se jí týkají.



## Úvod

Vítejte na stránkách, které se zabývají problematikou „zátěžových testů“ jaderných elektráren v České republice. Od katastrofálního zemětřesení v Japonsku, které způsobilo smrt tisícům lidí, zničilo velkou část japonské infrastruktury a vyvolalo ničivou vlnu tsunami, uplynul již téměř rok. Japonsko se pomalu ale jistě usilovnou prací mnoha lidí z tohoto úderu přírodních sil vzpamatovává. I nadále této těžce zkoušené zemi držíme palce a jsme připraveni podle svých sil a schopností pomoci.

Jako odezvu na následnou havárii v jaderné elektrárně Fukušima vyzvala Evropská komise členské země EU provozující jaderné elektrárny, aby se připojily k dobrovolným „zátěžovým testům“ svých zařízení. Cílem testů je prokázat míru odolnosti elektráren zejména vůči extrémním seismickým, záplavovým a povětrnostním externím jevům, které přesahují rámec a požadavky na projekt definované licenčními podmínkami.

Naší prioritou a bytostným zájmem je bezpečný provoz jaderných zařízení. Česká republika se svými šesti jadernými bloky v provozu se tedy k zátěžovým testům samozřejmě od samého začátku této evropské iniciativy také připojila a aktivně se podílela a podílí na jejich zadání a vyhodnocení.

Stránky, které jste právě navštívili, jsou společnou iniciativou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost a společnosti Centrum výzkumu Řež s.r.o.. Jsou určeny všem občanům České republiky, kteří se o bezpečnost našich jaderných elektráren zajímají.

### Hledat

Hledat na tomto webu:

Hledat

**Pozvánka ke  
Kulatému stolu  
28. 2. 2012  
Zátěžové zkoušky  
JE Dukovany a JE Temelín  
Hodnocení bezpečnosti  
a bezpečnostních rezerv  
ve světle havárie  
JE Fukušima**

**Co jsou to zátěžové  
zkoušky?**

Informace o zátěžových