



# Podpora zajištění jaderné bezpečnosti pro NJZ

Jiří Duspiva  
R. Vočka, P. Král, J. Klouzal, J. Holý

**ÚJV Řež, a. s.**  
**Divize Jaderná bezpečnost a spolehlivost**

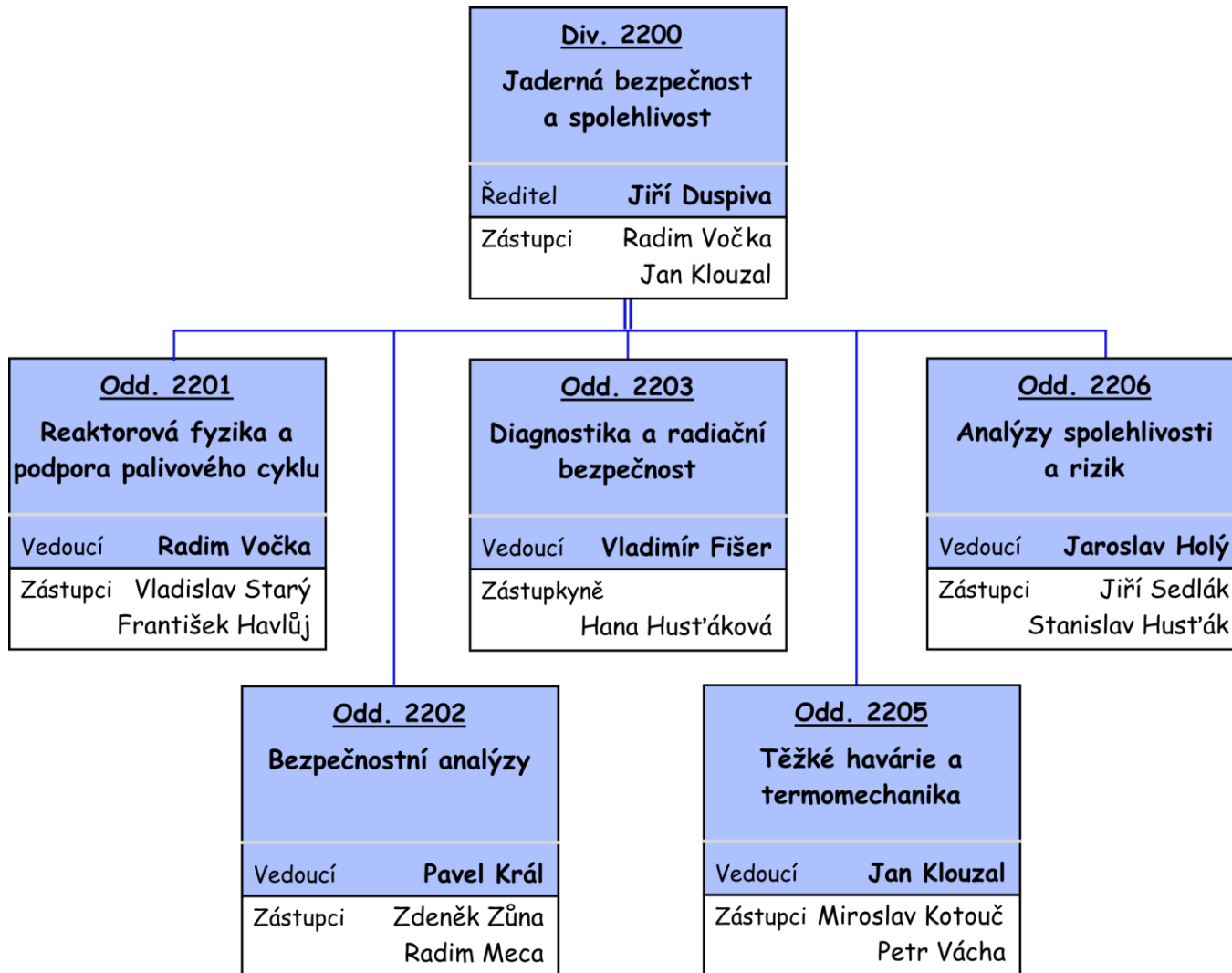
12.listopadu 2020

- Představení D2200
- Přehled činností
  - Stávající JE ČEZ
  - Podpora JE mimo ČR
  - R&D aktivity
- NJZ EDUII

- Reaktorová fyzika a palivový cyklus
- Termomechanika paliva
- Termo-hydraulické analýzy a neutronová kinetika
- Těžké havárie
- Hodnocení radiačních následků
- Hodnocení provozního rizika a spolehlivosti (PSA)
- Diagnostika paliva a reaktoru
- Havarijní připravenost
- Lidský faktor

# Organizační struktura

## Divize Jaderná bezpečnost a spolehlivost

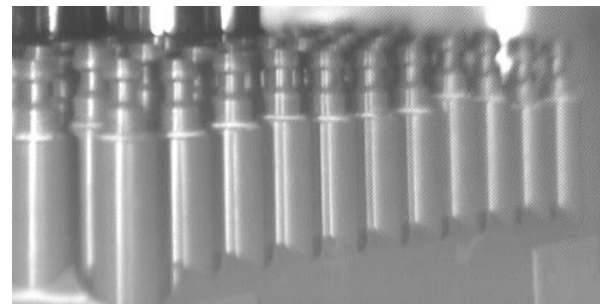
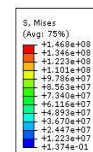
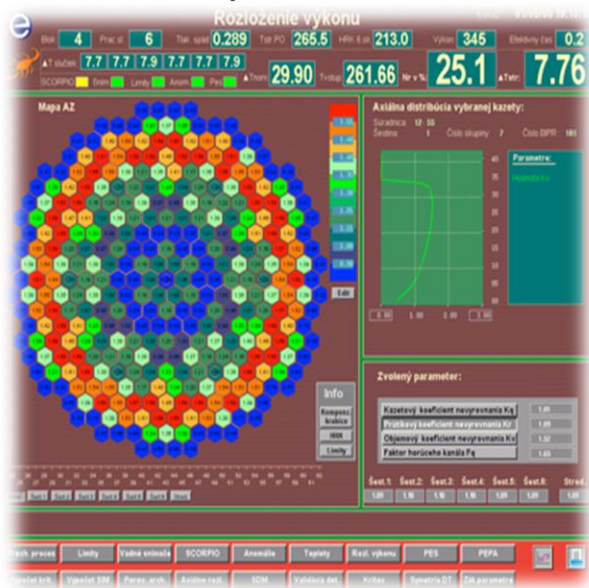


# Podpora provozu stávajících JE (EDU, ETE) (1)



- Optimalizace a bezpečnostní hodnocení překládek paliva s využitím vlastních SW nástrojů (ANDREA, LPOpt / Optimal, CycleKit)
- Vývoj a aktualizace SW pro monitorování AZ (SCORPIO)
- Podpora licencování nových typů paliva (TVSA-T pro ETE, LTA pro ETE, PK3+ pro EDU)
- Inspekce paliva při překládkách (JE Temelín)
- Modelování chování palivových proutků a palivových kazet

## □ Provoz, skladování



## ■ Zajištění podpory hodnocení bezpečnosti

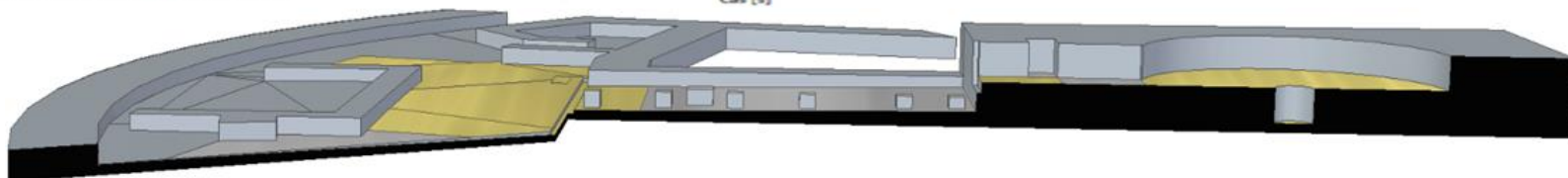
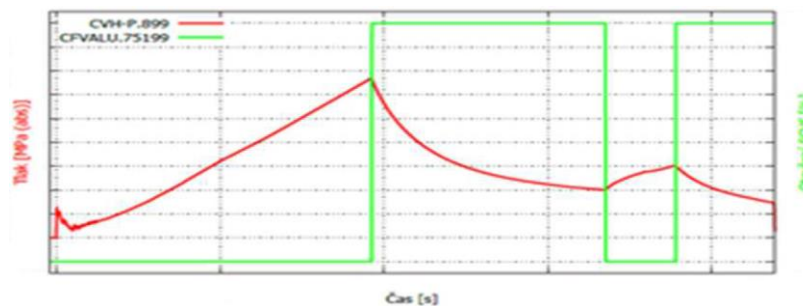
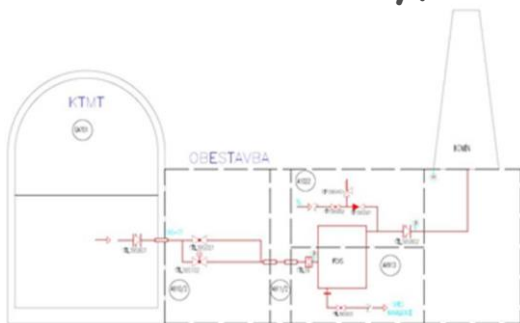
- Analýzy provozních, abnormálních i havarijních stavů (AOO, DBA, DEC-A, DEC-B, radiační následky)
  - Konzervativní analýzy i BEPU analýzy s vyhodnocením neurčitosti
  - Provozní stavy (realistické analýzy)
- Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (L1, L2, living PSA)

## ■ Zpracování licenční dokumentace

- Kapitoly 15 a 19 PpBZ/PrBZ (BA), Limity a podmínky

## ■ Návrhy z odolnění JE proti těžkým haváriím

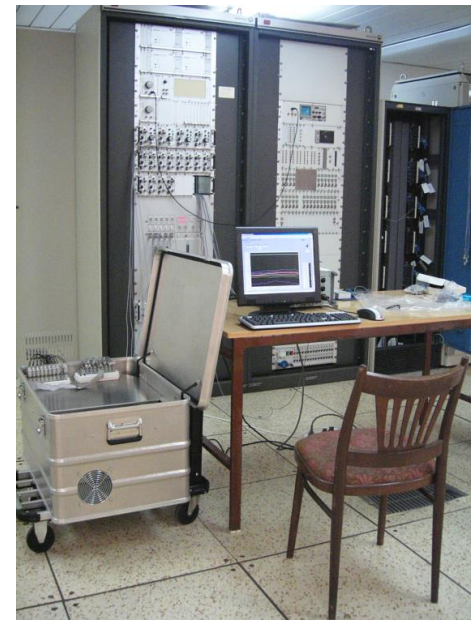
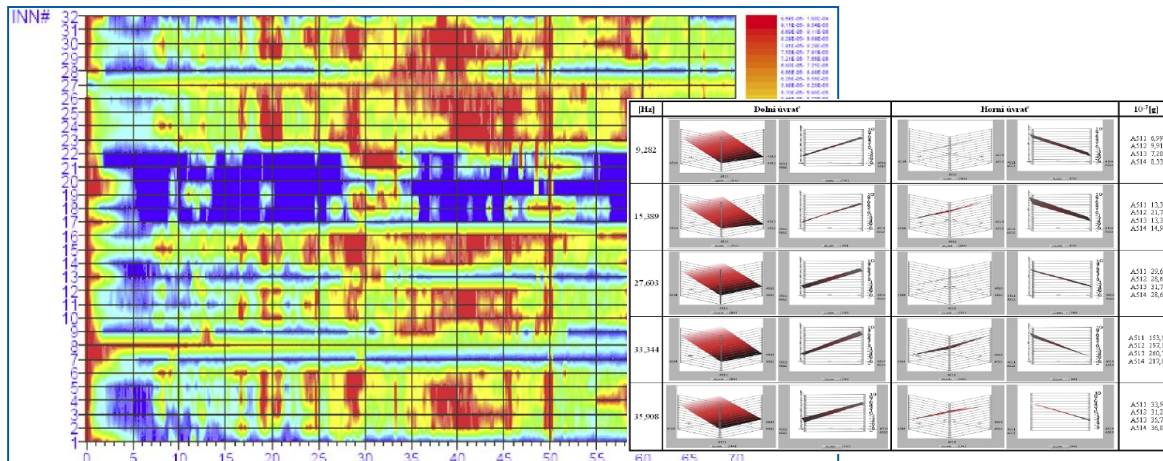
- Systémy likvidace pohavarijního vodíku, Lokalizace taveniny, Filtrovaná ventilace kontejnmentu



# Podpora provozu stávajících JE (EDU, ETE) (3)



- Návrhy a validace provozních a havarijních předpisů (EOP, SAMG)
  - Posouzení ergonomie předpisů a návodů
- Šumová diagnostika AZ
- Projekty využívání projektových rezerv (VPR ETE, VPR II EDU)
- Prodlužování kampaní (16m EDU, 18m ETE)
- Podpora programu hodnocení výpočtových kódů
  - Do 2020 dle směrnice SÚJB VDS030
  - Od 2021 dle nové metodiky ČEZ/ÚJV

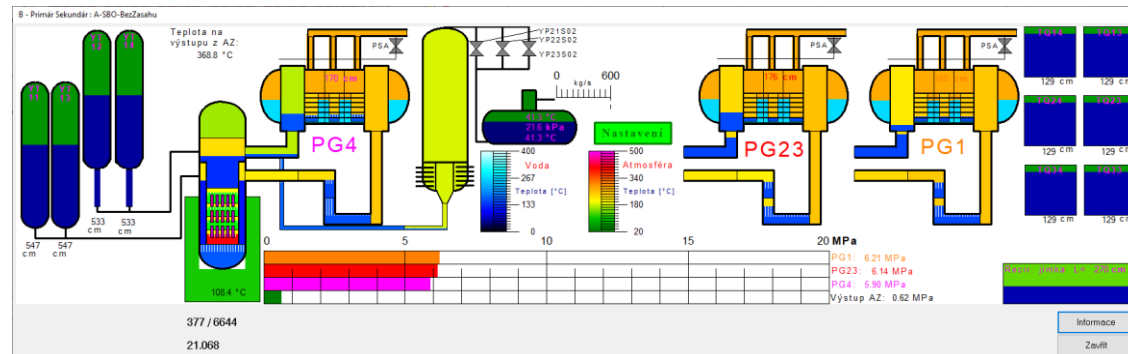
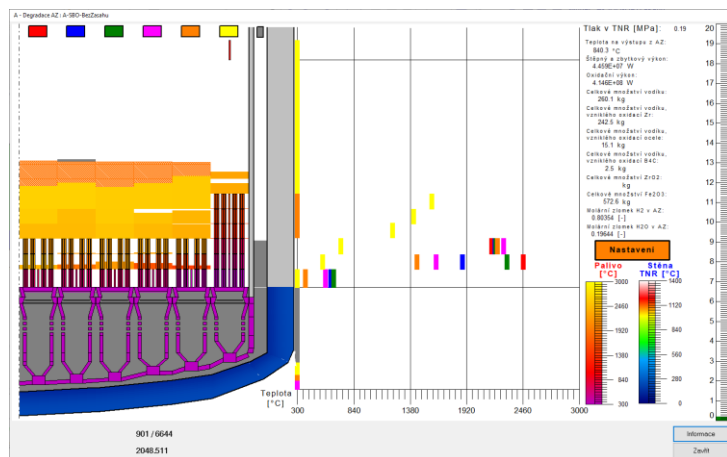


## Hodnocení spolehlivosti

- Specifických komponent bloků
- Systemové analýzy pro modernizaci, LTO
- Sběr a vyhodnocení dat ze simulátoru
  - Vliv lidského činitele, ergonomie procedur a návodů, a tréninku

## Podpora školení personálu JE

- Vývoj SW nástrojů, příprava dat pro školení na zvládnání těžkých havárií





## ■ Slovensko

- Nezávislé verifikační DA pro EMO3,4
- Podpora ÚJD pro fyzikální spouštění EMO3,4
- Aktualizace PSA (interní hazardy) pro EBO

## ■ Finsko (JE Hanhikivi) – pro investora Fennovoima

- Posouzení předběžné bezpečnostní dokumentace
- Vývoj vstupního modelu pro simulace těžkých havárií kódem MELCOR

## ■ Turecko (JE Akkuyu) – pro TAEK

- Vývoj modelů a nezávislé verifikační analýzy (NF, DBA, těžké havárie)
- Nezávislé hodnocení PSA studie

## ■ Arménie (JE Metsamor) – pro provozovatele

- Stress testy – oblasti bezpečnostních funkcí a zvládnání těžkých havárií

## ■ Čína (EU Aid program)

- Školení v oblastech PSA a zvládnání těžkých havárií

## ■ OECD/NEA/CSNI

- Aktivní účast v pracovních skupinách relevantních pro PWR a VVER
- Zapojení do řady výzkumných projektů a benchmarků (ISP)
- Účast v autorských ad hoc skupinách na tvorbě dokumentů/publikací

## ■ Projekty EC v programu Horizon2020 a podpořené TAČR

- Zapojení do širokého spektra projektů (NF, termohydraulika, těžké havárie, PSA, vývoj nových technologií - GenIV reaktory...)

## ■ SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform)

- NUGENIA, ESNII, (NC2I)

## ■ IAEA

- Zapojení do pracovních skupin, wshpů a projektů, účast na misích
- Podpora školení expertů z rozvojových zemí

## ■ Vývoj nových reaktorových technologií

- ALLEGRO - demonstrátor GFR technologie (V4G4 CoE)
- EnergyWell - SMR technologie, chladivo roztavené sole

## ■ Mezinárodní spolupráce v programech U.S. NRC a EPRI

- CAMP, CSARP, podpora EPRI ve sběru dat na trenážeru, PSA pro nízkovýkonové stavy a problematice externích hazardů

## ■ Bilaterální spolupráce

- ČEZ, CEA, GRS, IRSN, Framatome (vývoj paliva pro VVER-1000)



- **Zájem o maximální roli v oblasti hodnocení bezpečnosti**
  - Posouzení navrhovaných projektů z pohledu jaderné bezpečnosti
    - Soulad s požadavky zadávací dokumentace, národní legislativou, mezinárodními standardy (IAEA, WENRA a dokumentu EUR)
  - Příprava vlastních metodických postupů pro deterministické a pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (PSA) a posouzení metodických přístupů dodavatele
  - Příprava bezpečnostní dokumentace v roli hlavního zpracovatele -  
Předběžná i Provozní BZ
    - Vypracování metodik, vytvoření modelů, provedení bezpečnostních rozborů a zpracování dokumentace
    - Provedení analýz pro kapitolu „Reaktor“ - termomechanické analýzy paliva, neutronově-fyzikální a termohydraulické charakteristiky AZ
  - Návrh aktivní zóny
    - Aktualizace metodik NF, TH a TM, úpravy SW
    - Provedení core design (návrhy a optimalizace vsázek)
  - Ověřování provozní a havarijní dokumentace
  - Dlouhodobá podpora při naplňování legislativních požadavků na dokumentaci a aktuální inženýrské analýzy

- **Podpora uvádění do provozu**
  - Fyzikální spouštění - příprava, realizace
- **Podpora provozu - v rozsahu podpory stávajících JE (EDU a ETE)**
- **Získání nezávislých experimentálních dat nutných zajištění bezpečného provozu**
  - Spolehlivost a bezpečnost palivového systému
  - Účinnost systémů pro zvládání projektových havárií
  - Účinnost systémů pro prevenci a mitigaci dopadů těžkých havárií
  
- **Přehled aktivit pro české JE, ale i mezinárodní aktivity ukazují**
  - Velmi dobré kvalifikační předpoklady pro naplnění navrhovaných činností
  - Komplexní zajištění potřebným SW vybavením
    - Úpravy SW pouze pro NF pro reaktory s palivem s čtvercovou mříží
  - Odpovídající personální obsazení založené na týmech expertů s mnohaletými (mezinárodními) zkušenostmi průběžně vyváženě doplňovaných mladými experty

Adresa: Hlavní 130, Husinec Řež, 250 68, Řež

Jiří Duspiva

Tel.: +420 266 173 558

E-mail: [jiri.duspiva@ujv.cz](mailto:jiri.duspiva@ujv.cz)

Web: <https://www.ujv.cz/cs/o-spolecnosti-struktura/divize-jaderna-bezpecnost-a-spolehlivost>

© 2020 ÚJV Řež, a. s.

