



TES s.r.o.  
Pražská 597  
Třebíč 674 01  
Czech Republic

# Představení firmy TES

Prezentuje: Jan Frélich (vedoucí Oddělení mezinárodního obchodu)



# STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA

---

- Firma TES byla založena 1992
- Inženýrská společnost poskytující specializované služby v jaderné energetice
- TES je významným dodavatelem pro ČEZ a další spolupracující firmy
- Společnost je vlastněná managementem = nezávislost



# NAŠE PRACOVISŤĚ

TES má pracoviště na 3 lokalitách v ČR a 1 na Slovensku:

- Centrála v Třebíči
- Pobočka na JE Dukovany
- Pobočka na JE Temelín
- Pobočka na JE Mochovce



**JE Dukovany (4 x VVER-440)**



**JE Temelín (2 x VVER-1000)**



# KLÍČOVÉ ČINNOSTI

---

Podpora spouštění a provozu JE

Hodnocení bezpečnosti

Monitorovací a diagnostické systémy

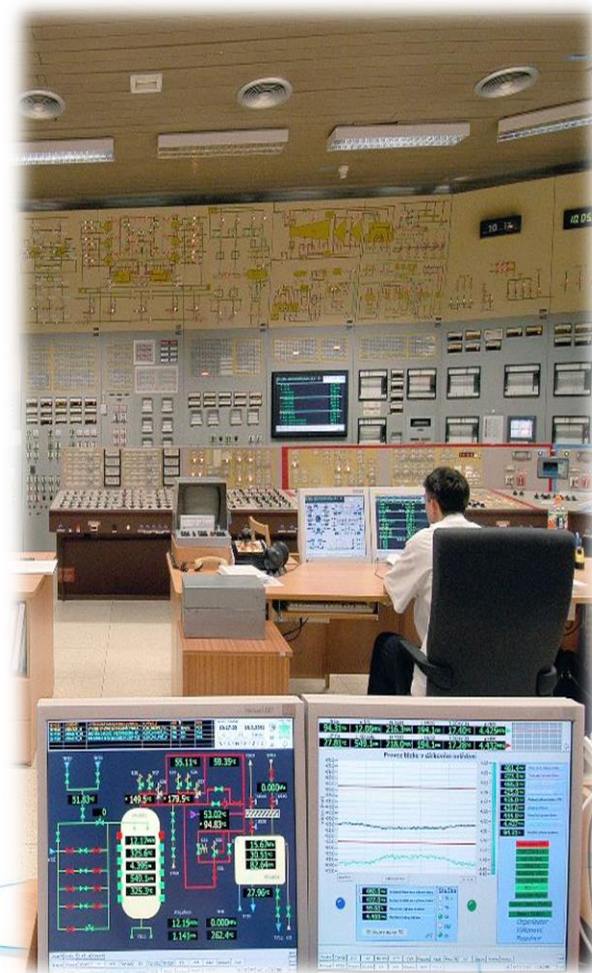
Servis a údržba zařízení JE

Podpora jaderných regulačních úřadů



# PODPORA SPOUŠTĚNÍ A PROVOZU JE

- Nezávislý dozor nad spouštěním
  - Příprava/připomínkování spouštěcích programů
  - Dozor nad jadernou bezpečností
  - Vyhodnocení testů
  - Expertní posouzení a doporučení pro další postup
- Doplnkové služby
  - Nezávislé měření elektrických a technologických veličin
  - Verifikace spouštěcích testů na plnorozsahovém simulátoru
  - Validace testů na našich výpočetních modelech





# PODPORA SPOUŠTĚNÍ A PROVOZU JE

---

- **Reference**

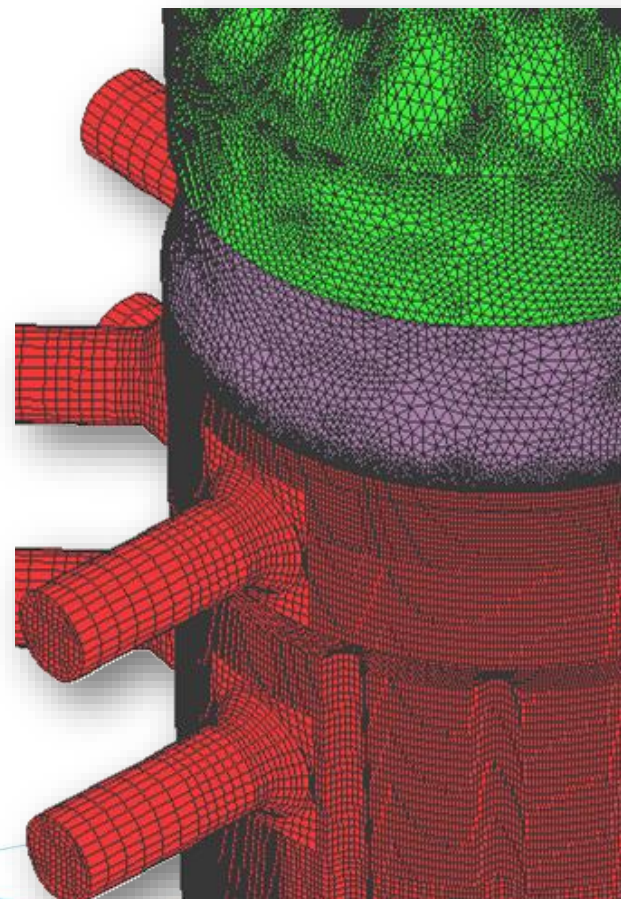
- Technická podpora Úradu jadrového dozoru SR při spouštění JE Mochovce, od 2016
- Příprava a realizace programů spouštění po zvýšení výkonu a záměně SKŘ na JE Dukovany, 2008-2012
- Vědecké vedení spouštění JE Temelín, 1999-2003
- Validace postupů Accident Management na plnorozsahovém simulátoru, od 2014



# HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

---

- Deterministické bezpečnostní analýzy
  - Bezpečnostní zpráva (AOO, DBA, DEC-A, DEC-B)
  - Podpora Accident Management (EOPs, SAMG)
  - Modifikace zařízení JE
  - Analýzy provozních událostí
- Podpora hodnocení bezpečnosti
  - Revize Bezpečnostní zprávy (SAR)
  - Periodic Safety Review (PSR)





# HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

---

## Výpočetní programy

- RELAP5, TRACE, PARCS, Cobra TF, ACAP
  - Licence od U.S. NRC CAMP (Code Applications and Maintenance Program)
- MELCOR
  - Licence od U.S. NRC CSARP (Cooperative Severe Accident Research Program)
- SCALE/TRITON
  - Licence od OECD/NEA
- ANSYS Fluent, OpenFOAM, ALTHAM
  - Komerční licence





# HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

---

- **Reference**

- Analýzy pro vývoj a validaci Havarijních provozních předpisů (EOPs), od 1998
- Bezpečnostní analýzy pro Provozní bezpečnostní zprávu EDU/ETE, od 1998
- Analýzy systému technické vody důležité na JE Dukovany, od 2015
- Analýzy nastavení systému SKŘ po zvýšení výkonu JE Temelín, 2011-2012
- Expertní posudky pro Periodic Safety Review, od 2018
- Vývoj a validace modelu zařízení PMK-2 v TRACE pro MTA EK, Maďarsko, 2018



# MONITOROVACÍ A DIAGNOSTICKÉ SYSTÉMY

- MOSAD-6
  - **MO**onitorovací **S**ystém **A**nalogových and **D**vojhodnotových signálů
  - vlastní design a výroba
- Systém monitoruje a vyhodnocuje provoz
  - systémů vlastní spotřeby a vyvedení výkonu
  - ostatních elektrických (automatiky, ochrany, DG) a technologických (HCČ, technická voda) systémů
- Charakteristika systému
  - vlastní (přímé) měření nebo datová komunikace
  - integrace a vizualizace signálů pro následnou analýzu
  - nepřetržitý monitoring parametrů s aktivací výstrah a automatického záznamu poruchového stavu





# MONITOROVACÍ A DIAGNOSTICKÉ SYSTÉMY

- Přínosy
  - analýza přechodových a poruchových stavů
  - rychlé určení kořenové příčiny poruchy a minimalizace doby neplánovaného výpadku
  - dokumentace opakovaných testů
  - data pro Long-term Operation, plánování údržby
- Nasazení systému MOSAD-6
  - JE Dukovany i JE Temelín
  - více než 25 let vývoje
  - velmi dobrý ohlas od zákazníka (ČEZ)
  - nasazení na EDU5?
- Systém MOSAD-4 byl doporučen jako **"MAINTENANCE GOOD PRACTICE"** mezinárodní misí IAEA OSART v 2001

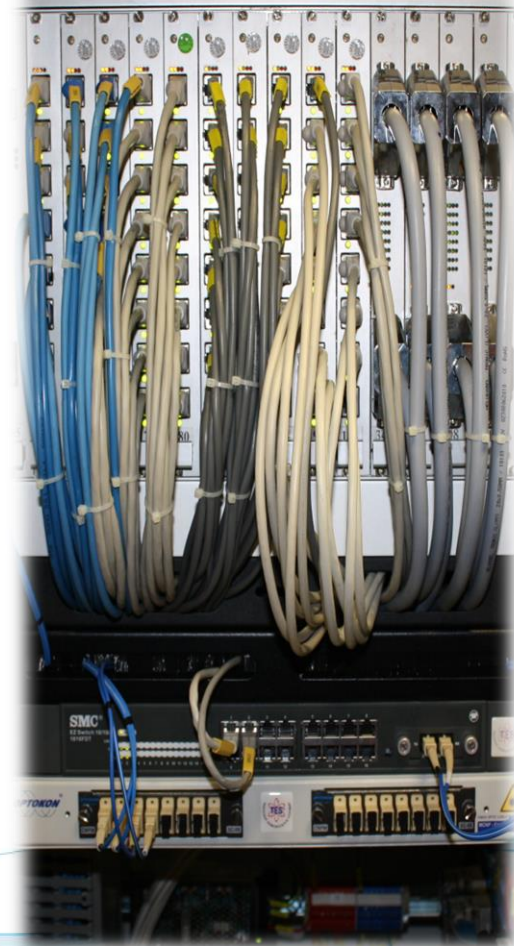




# SERVIS A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ JE

---

- Údržba diagnostických systémů TES
- Diagnostika rotačních strojů
- Diagnostika kabeláže
- Spouštění, testování a údržba elektrických ochran
- Zkoušky rozvaděčů
- Uvádění elektrických systémů do provozu
- Údržba, diagnostika a testování dieselgenerátorů





# SERVIS A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ JE

---

- **Reference**

- Periodické zkoušky bezpečnostních systémů JE, od 1992
- Diagnostické měření kabeláže a hermetických průchodů kontejnmentu, od 1995
- Diagnostika velkých výkonových transformátorů pomocí UHF a lokalizace částečných výbojů uvnitř vinutí, od 2013
- Diagnostika rotačních strojů metodou MCSA (Motor Current Signature Analysis), od 2016



# PODPORA JADERNÝCH REGULAČNÍCH ÚŘADŮ

---

- Nezávislý dozor nad spouštěním
  - Kontrola dokumentace
  - Supervize prací
  - Vyhodnocení průběhu prací
  - Nezávislé měření/výpočty
- Technická podpora regulátora
  - Výpočetí podpora
  - Nezávislé expertní posudky
  - Podklady pro dokumentaci





# PODPORA JADERNÝCH REGULAČNÍCH ÚŘADŮ

---

- **Reference**

- Technická podpora Úřadu jadrového dozoru SR při spouštění JE Mochovce, od 2016
- Technická podpora Státního úřadu jaderného dozoru (SÚJB) při přípravě regulačních požadavků na události DEC (Design Extension Conditions) a odstavené stavy JE, 2016



# VÝZKUM & VÝVOJ

---

- Dokončené projekty V&V a inovací financované MPO, Technologickou agenturou ČR nebo Evropskou komisí
  - Aplikace CFD výpočtů na výzkum proudění chladiva v jaderném reaktoru
  - Výzkum a vývoj detektorů částečných výbojů v olejových transformátorech
  - Vývoj modelů a metodiky pro výpočet krize varu v jaderných reaktorech
  - Vývoj SW pro diagnostiku rotačních strojů
  - Vývoj systému pro měření a likvidaci vodíku v kontejnmentu
  - Optimalizace suchého úložiště vyhořelého jaderného paliva
  - Výzkum strategií pro zvládnání událostí typu DEC





# VÝZKUM & VÝVOJ

---

- Centrum pokročilých jaderných technologií (CANUT II)
  - Pokročilé metody hodnocení bezpečnosti JE
  - Coupling CFD a Monte Carlo neutroniky
  - Vývoj zavážecího stroje pro SMR



TES s.r.o.  
Pražská 597  
Třebíč 674 01  
Czech Republic

Děkuji za pozornost

[www.tes.eu](http://www.tes.eu)