



**Zátěžové zkoušky  
JE Dukovany a JE Temelín  
– závazek do budoucnosti**

ing. mgr. Vladimír HLAVINKA



# CO ZNAMENAJÍ POJMY JAKO BEZPEČNOST NEBO KULTURA BEZPEČNOSTI

- **Co je to bezpečnost?**

schopnost zajistit, aby rizika poškození zdraví osob, životního prostředí nebo materiálních škod byla omezena na přijatelnou úroveň.

Co vlastně znamená zajišťovat bezpečnost?

**Dělat správná rozhodnutí, ve správný okamžik.  
Bezpečnost znamená mít systém.**

- **O čem je kultura bezpečnosti?**

je soubor charakteristik, osobních postojů a myšlení lidí (jednotlivců i organizace), které zajišťují, že otázkám a problémům bezpečnosti je věnována nejvyšší priorita odpovídající jejich důležitosti.“

Co vlastně znamená mít dobrou kulturu bezpečnosti?

**Dělat správné věci správně, i když se nikdo nedívá.**



## Co má zajistit systém řízení bezpečnosti

Za jakýchkoli podmínek:

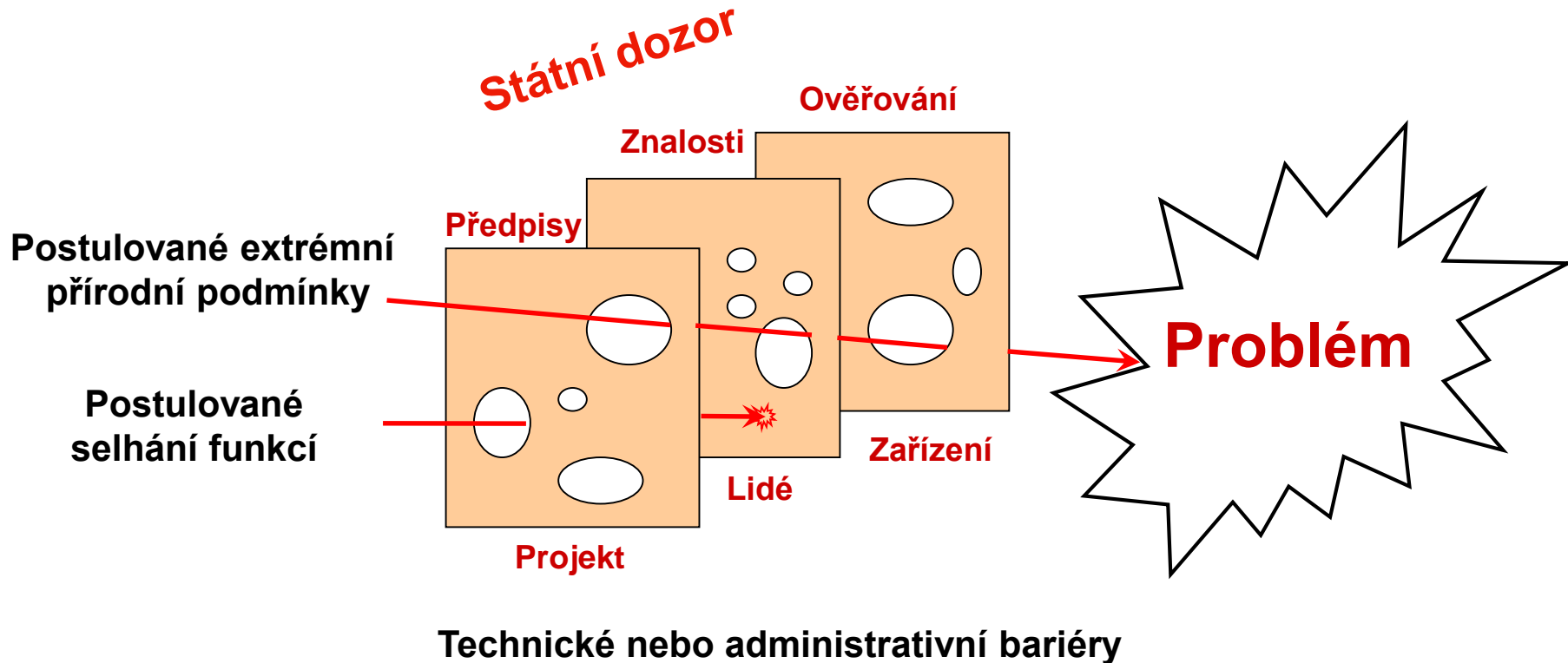
- Odstavit reaktor zastavit štěpnou řetězovou reakci
- Odvést teplo z aktivní zóny
- Ochránit okolí od radioaktivních látek

Systém fyzických bariér:

1. Palivo matrice a jeho pokrytí
2. Primární okruh
3. Hermetická obálka



# JAKÉ JSOU STAVEBNÍ KAMENY SYSTÉMU ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI





# JAK SE V ČEZ PROVÁDÍ TRVALÉ HODNOCENÍ (OVĚŘOVÁNÍ) BEZPEČNOSTI – když se nikdo nedívá...

- **Periodické hodnocení bezpečnosti** (1x10 let) – srovnání aktuálního stavu projektu, zařízení, kvality řízení, personálu, průkazů bezpečnosti a rizik, dopadů na životní prostředí, postupů, připravenosti k řešení havarijních stavů, atd. vůči „state of art“ (mezinárodní požadavky a doporučení)  
(pro JE Dukovany dokončeno v roce 2007, pro JE Temelín v roce 2009)
- Pravidelně zveme na naše elektrárny **zahraniční mise** nebo experty z jiných JE (1x 4 roky) – pro nastavení zrcadla a získání nejlepší praxe v oboru
- **PSA** Probabilistic safety assesment – pravděpodobnostní hodnocení
- Periodická obnova **licencí** a kontinuální státní **dozor**
  
- Pravidelně **testujeme / zkoušíme** zařízení důležité pro bezpečnost (které se nepodílí na výrobě)
- Pravidelně **ověřujeme / cvičíme** připravenost a schopnost personálu čelit havarijním podmínkám
- Pracujeme se **zkušenostmi** (vlastními i ostatních, pozitivními i negativními)



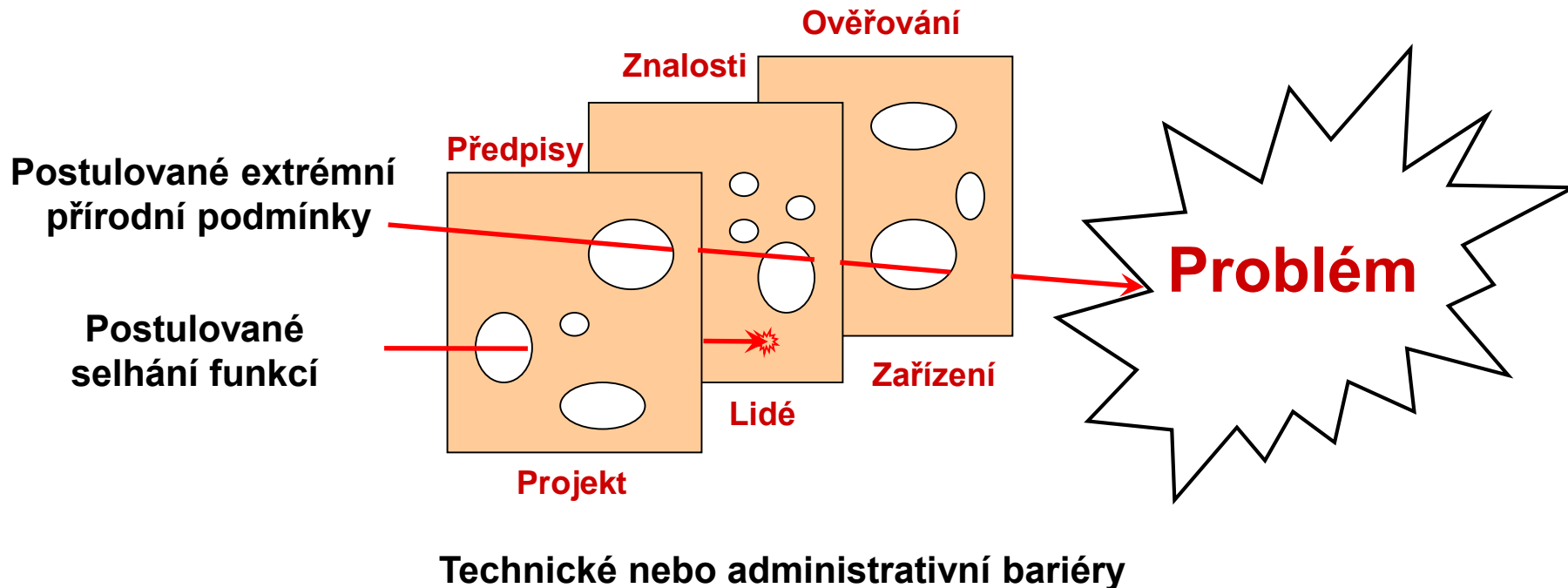
# CO JSOU A CO NEJSOU ZÁTĚŽOVÉ ZKOUŠKY JAKO REAKCE NA UDÁLOSTI VE FUKUŠIMĚ ..

- **Zátěžové zkoušky / testy jsou:**
  - cíleným hodnocením bezpečnostních rezerv a odolnosti JE vůči extrémním přírodním podmínkám a krizovým stavům (na straně ČEZ byly zahájeny 1. června a ukončeny 31.října 2011).
  - příležitostí pro další zvýšení bezpečnosti JE
  
- **Zátěžové zkoušky / testy nejsou:**
  - hodnocením, jehož výsledkem mělo být rozhodnutí „vyhověla“ nebo „nevyhověla“
  - reálným testováním, při kterém by vznikaly situace ohrožující bezpečnost elektrárny (pouze modelové výpočty, ověřování dat, apod.)



# JAK SE PROVÁDÍ TAKOVÉ CÍLENÉ HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI

Je nutné prokázat, že možnost vzniku problému (viz níže) je přijatelně nízká!  
Každá bariéra / řešení může být překonána při stupňování zatížení!  
Odolnost celku je dána vlastnostmi a počtem bariér!





# MÁME ROBUSNÍ KONCEPT ALE NALEZLI JSME I PŘÍLEŽITOSTI, JAK BEZPEČNOST DÁLE POSÍLIT

- Všechna zařízení důležitá pro bezpečnost jsou 3x nezávisle zálohována



např. odvod tepla, elektrické napájení ....

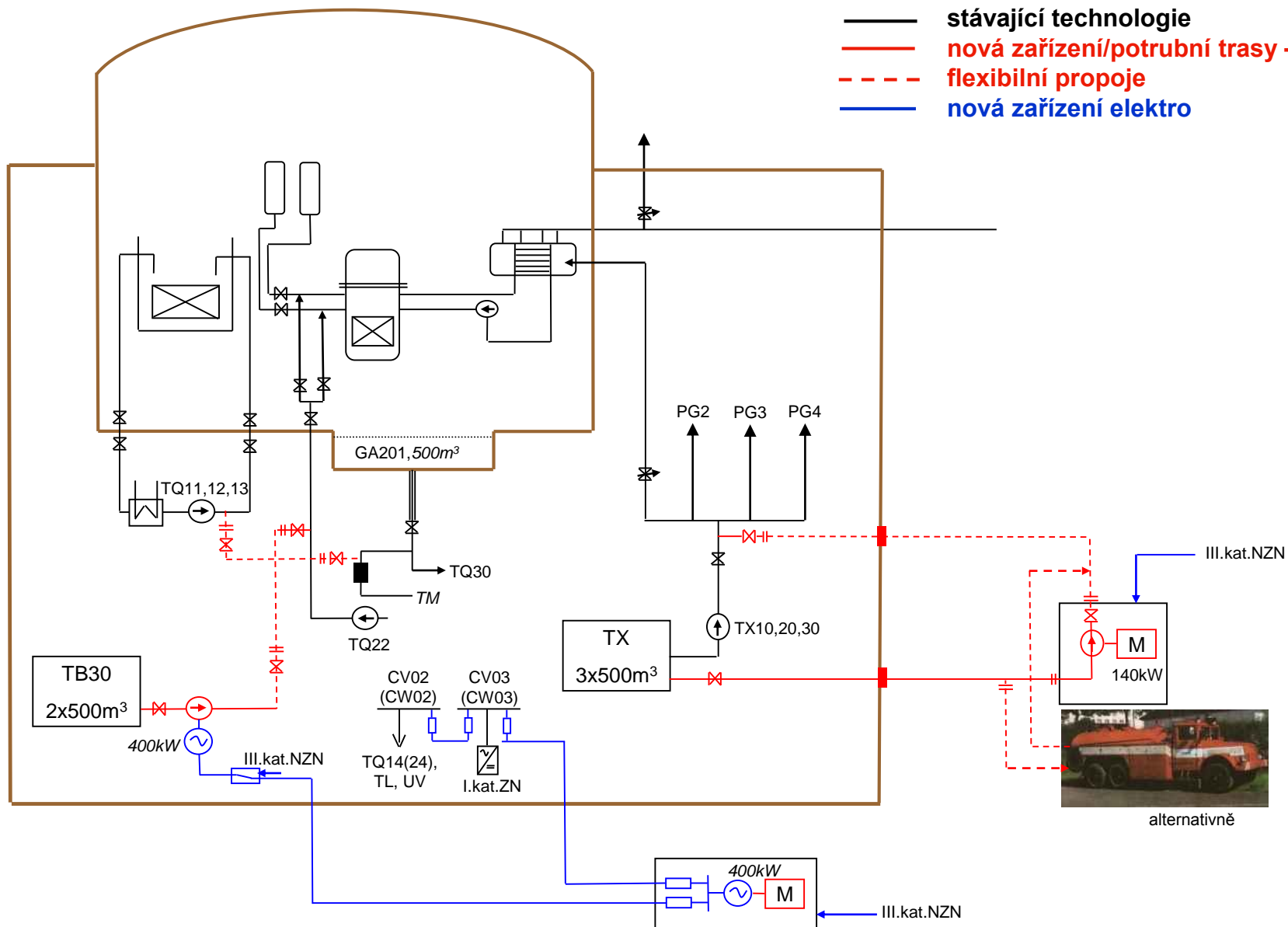
- Pro případ vzniku neočekávaných podmínek JE máme vždy připraveno několik nezávislých způsobů řešení
- Přesto uvažujeme o vytvoření dalších prostředků k ochraně barier
  - externí motorčerpadla
  - mobilní dieselagregáty
  - nové postupy a výcvik



*Dieselgenerátor – lodní motor (6 300 kW)*



- stávající technologie
- nová zařízení/potrubní trasy –
- - - flexibilní propoje
- nová zařízení elektro





# KONCEPT OPATŘENÍ JE VYTVOŘEN, JADERNÁ ENERGETIKA ALE NENÍ O ZBRKLÝCH ROZHODNUTÍCH

**Opatření rozdělujeme na krátkodobá a střednědobá:**

- **V letech 2012 a 2013 zrealizujeme opatření v oblastech havarijní odezvy a postupů (např. doplnění specifických postupů při ohrožení všech bloků)**
- **V letech 2014 a 2015 zrealizujeme opatření v oblastech projektu:**
  - **opatření většinou nelze realizovat za provozu JE**
  - **nejedná se o řešení typu „koupím si automobil“ (musí být připravena přípojná místa, náhradní potrubí, ...)**
  - **nové zařízení musí být spolehlivé a funkční (nelze připustit argumenty typu dodatečně ..., až po nákupu ..., apod. )**
  - **musí být vycvičen personál**



# Program opatření Jaderná elektrárna Dukovany

## **Zemětřesení a extrémní přírodní podmínky**

### Projekt

Odolnost objektů (CČS, HVB atd.) při extrémních podmínkách

### Havarijní odezva

Ohrožení HRS/TPS a krytů při extrémních podmínkách (záložní HŘS)

Dostupnost techniky HZSp při extrémních podmínkách

Přístupnost k objektům (těžká technika) po seismické události

Alternativní prostředky pro vnitřní i vnější komunikaci

### Postupy

Extrémní podmínky v lokalitě JE (vítr, teplota, sníh, zemětřesení)

Návody pro zajištění BF při poškození JE

## **Elektrické napájení a koncový odvod tepla**

### Projekt

Diverzní koncový jímač tepla (k CHV)

Alternativní dobíjení akubaterií a napájení vybraných spotřebičů

Alternativní doplňování vody do PG/BSVP/I.O (vč. roztěsněného Re)

Alternativní napájení krytů a telefonních ústředěn

Alternativní napájení TSFO

Alternativní varování a vyrozumění personálu EDU a obyvatel v ZHP

### Havarijní odezva

Dostatek personálu při dlouhodobém SBO na všech blocích

### Postupy

Obnova napájení při SBO všech bloků

Ztráta TVD na všech blocích

Současné plnění PG hasičskou technikou na všech blocích

Odlehčování zátěže akubaterií a provozování nouzového osvětlení



# Program opatření Jaderná elektrárna Dukovany

## **Zvládání těžkých havárií**

### Projekt

Obyvatelnost BD

Zvýšení kapacity pro likvidaci havarijního vodíku při TH

Chlazení taveniny z vnějšku TNR

Doplnění PAMS o Ra situaci a stav BSVP

Kyslíková regenerace v krytech

### Havarijní odezva

Školení a výcvik TPS v oblasti TH

Dohody s externími složkami (IZS, armáda) a blízkými JE

### Postupy

Návody SSAMG (otevřený reaktor / BSVP)



# Program opatření Jaderná elektrárna Temelín

## **Zemětřesení a extrémní přírodní podmínky**

### Projekt

Zodolnění objektů DG proti zatékání

### Havarijní odezva

Ohrožení HŘS/TPS a krytů při extrémních podmínkách (záložní HŘS)

Dostupnost techniky HZSp při extrémních podmínkách

Přístupnost k objektům (těžká technika) po seismické události

Prostředky (alternativní) pro vnitřní i vnější komunikaci

Doplňování (alternativní) nafty z cisterny při dlouhodobém provozu DG

### Postupy

Návody pro zajištění BF při poškození JE (EDMG)

## **Elektrické napájení a koncový odvod tepla**

### Projekt

Alternativní dobíjení akubaterií a napájení vybraných spotřebičů

Alternativní doplňování vody do PG/BSVP/I.O (vč. roztěsněného Re)

Napájení armatur VZT systémů pro izolaci kontejnmentu na akubaterie

### Havarijní odezva

Dostatek personálu při dlouhodobém SBO na obou blocích

### Postupy

Obnova napájení při SBO obou bloků (využití DG sousedního bloku)

Provoz bloků při dlouhodobé činnosti DG

Izolace kontejnmentu při odstávce

Odlehčování zátěže akubaterií a provozování nouzového osvětlení

Odvod tepla ze systémů SKŘ po ztrátě TVD



# Program opatření Jaderná elektrárny Temelín

## **Zvládání těžkých havárií**

### Projekt

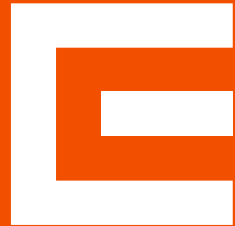
Doplňování (alternativní) vody do jímky kontejnmentu  
Zvýšení kapacity pro likvidaci havarijního vodíku při TH  
Lokalizace taveniny mimo TNR

### Havarijní odezva

Kvalifikovaný a vycvičený personál OHO  
Školení a výcvik TPS v oblasti TH  
Dohody s externími složkami (IZS, armáda) a blízkými JE

### Postupy

Návody SSAMG (otevřený reaktor / BSVP) )



**DĚKUJI ZA POZORNOST  
PROSÍM VAŠE DOTAZY**