

1.3

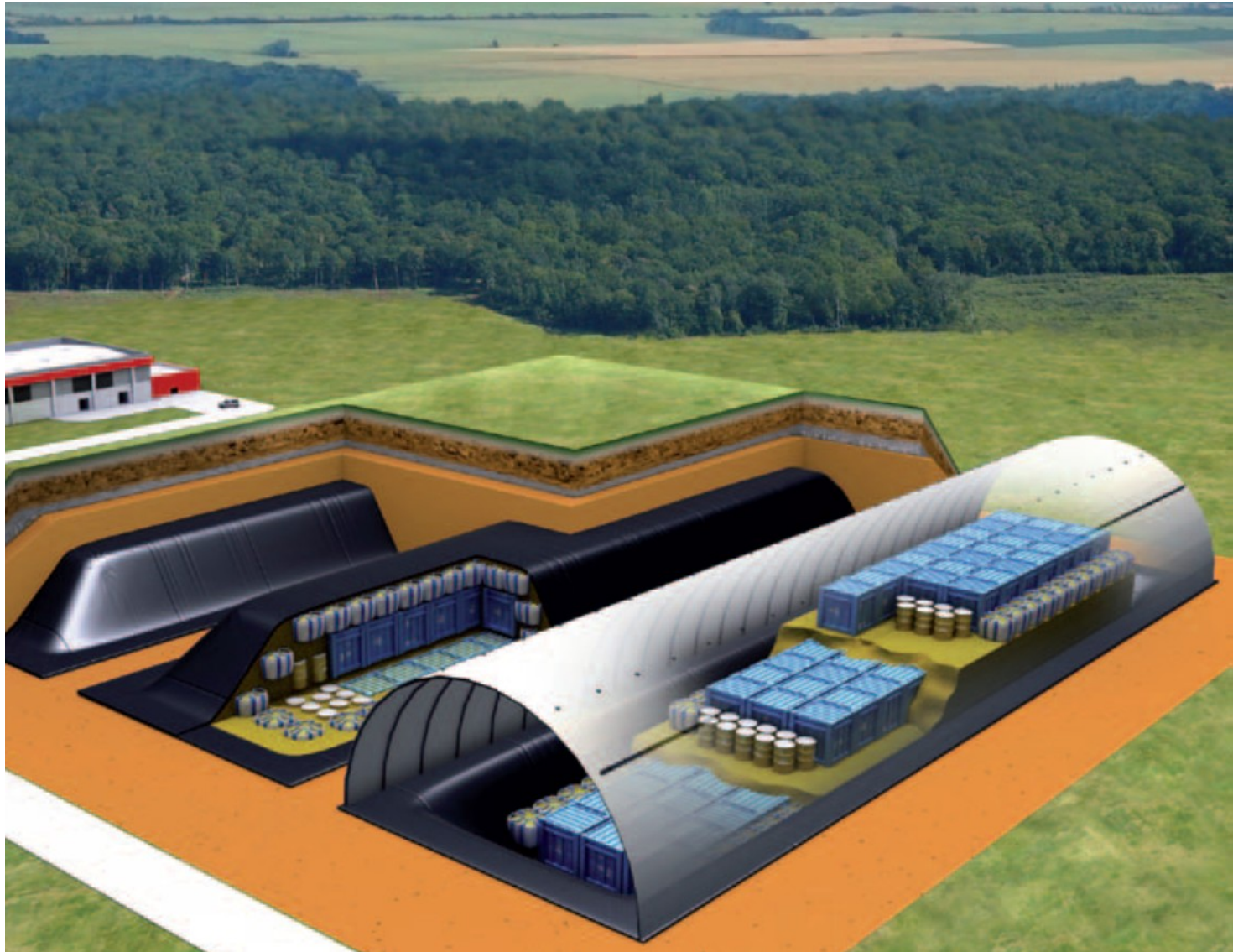
Ukládání radioaktivních odpadů do ŽP (2)

- technické aspekty zajištění bezpečného ukládání
- inženýrské a přírodní (geologické) bariéry

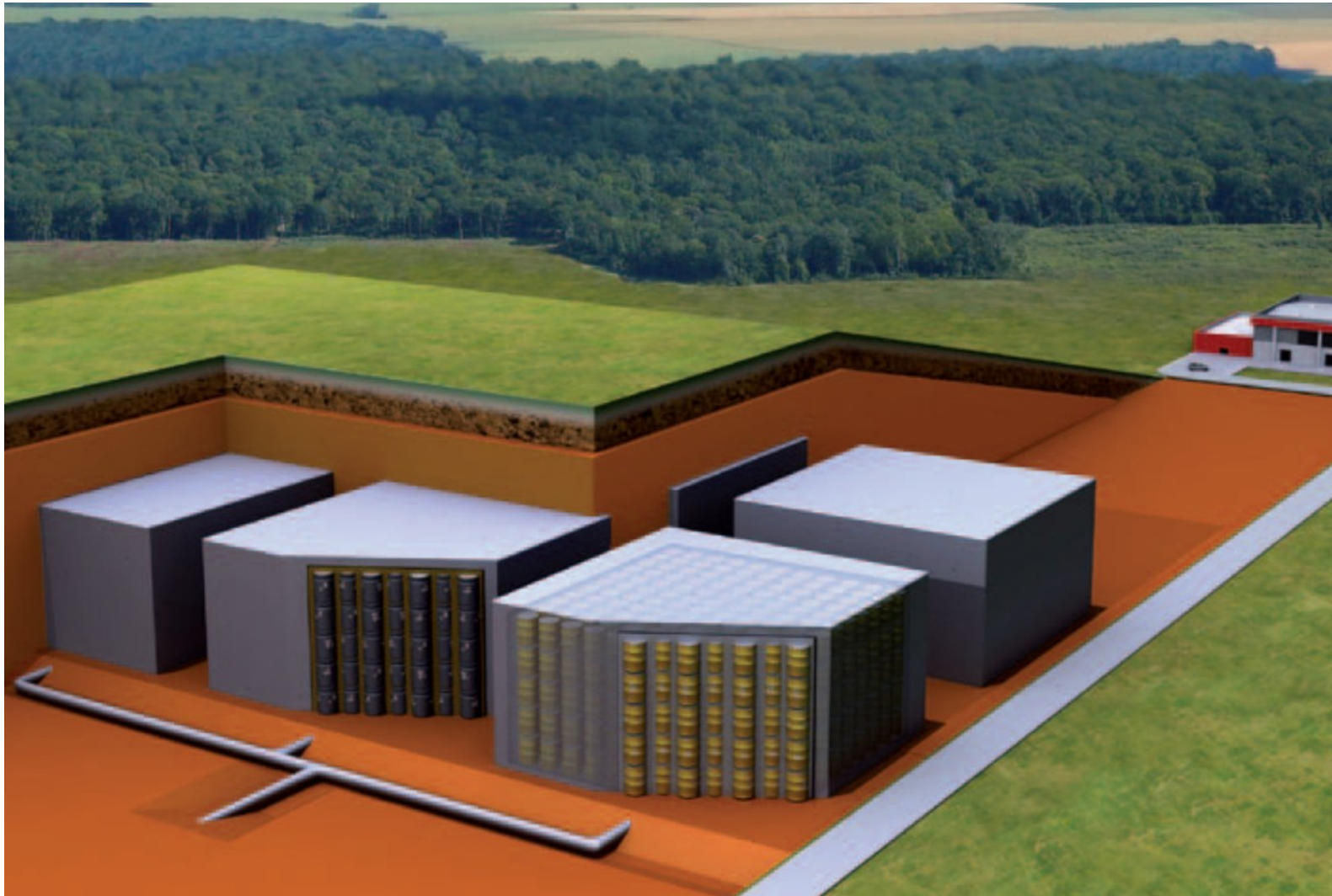
Ukládání nízko a středně aktivních odpadů

- Dlouhodobá izolace od ŽP a kritické skupiny
 - Stovky let (- 300 let)
 - Umělé (inženýrské) bariéry
 - Přírodní bariéry
 - Retardační funkce
 - Rozptyl – ředění
- Monitoring
 - po dobu provozu
 - Institucionální po ukončení provozu (100 let)
- Ukládání desítek až stovek m³ RAO za rok
 - Transportovatelnost
 - Manipulovatelnost

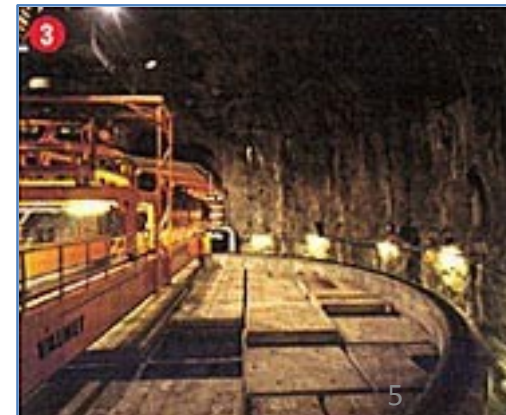
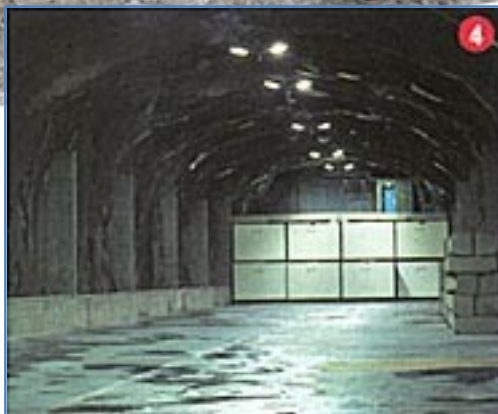
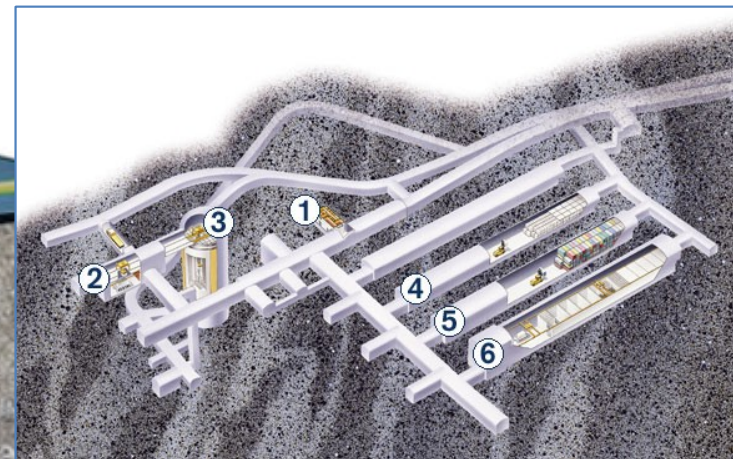
Ukládání velmi nízko aktivních odpadů – příklad Francie



Ukládání nízko a středně aktivních odpadů – příklad Francie



Ukládání nízko a středněaktivních odpadů – příklad Švédsko



Ukládání nízko a středně aktivních odpadů - příklad Německo

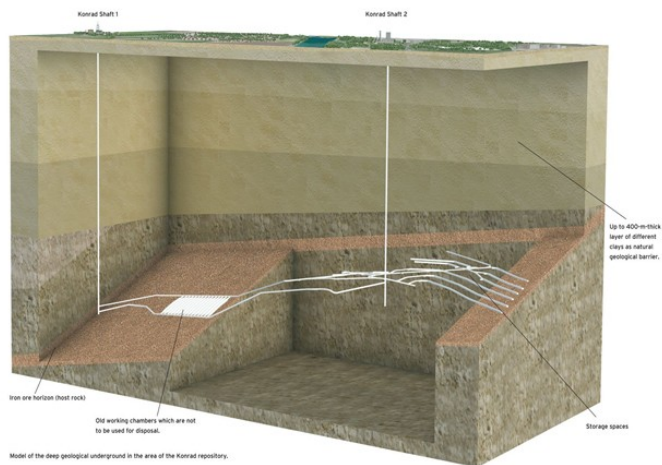


Solný důl - Asse II



Ukládání nízko a středně aktivních odpadů - příklad Německo

Železnorudný důl Konrad

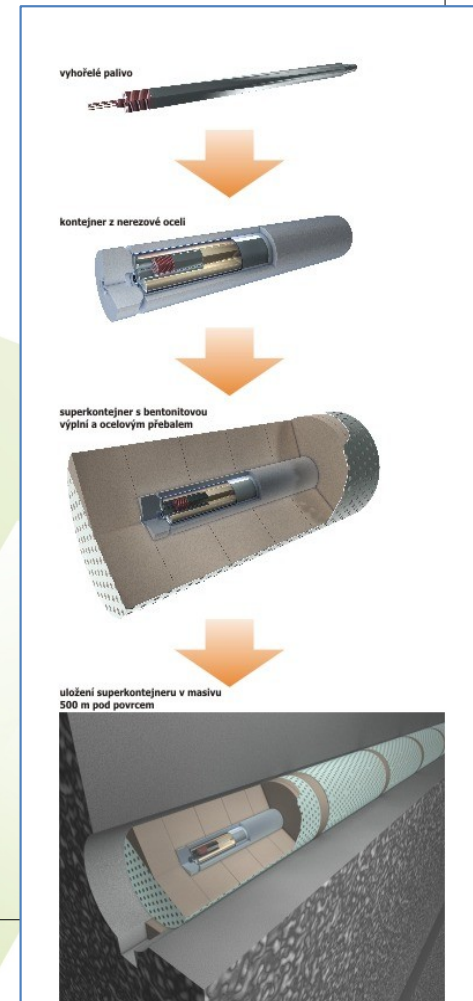


Ukládání vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů v hlubinném úložišti

Kombinace inženýrských a přírodních bariér

Multibariérový úložný systém v horninovém masivu

- Inženýrské bariéry
 - Úložný kontejner (ÚOS), kovový, s životností **>>10 000 let**
 - Bentonitová výplň - retardace radionuklidů po dobu cca **10 000 let**
- Horninový masiv
 - Zajišťuje mechanickou stabilitu úložného systému
 - Zajišťuje geochemickou stabilitu úložného systému
 - Retardace radionuklidů **>>10 000 až X00 000 let**



Bezpečnostní koncepty HÚ

Hlavní bariérou je horninový masiv

Koncepty a hostitelská hornina v některých zemích:

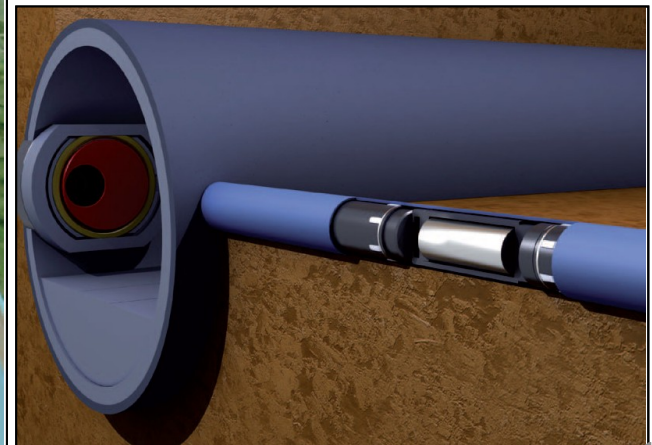
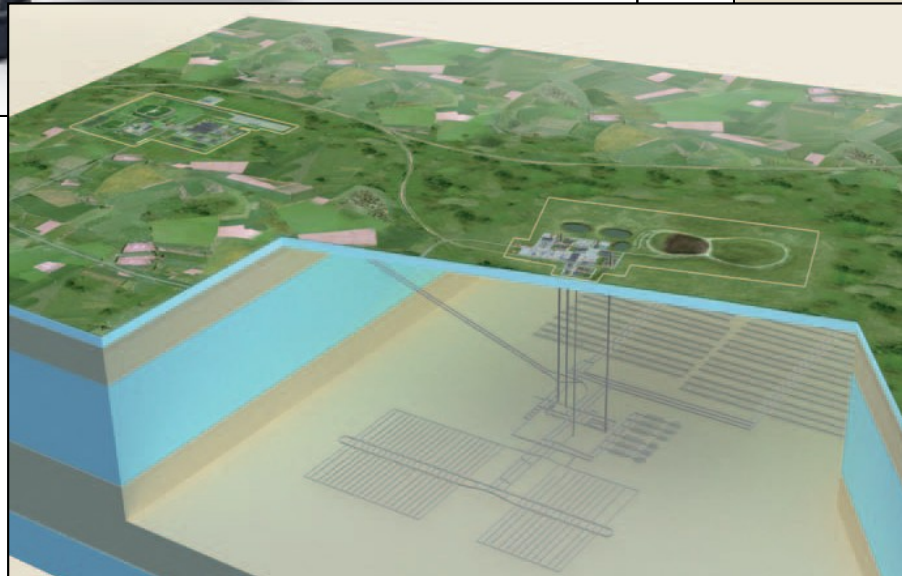
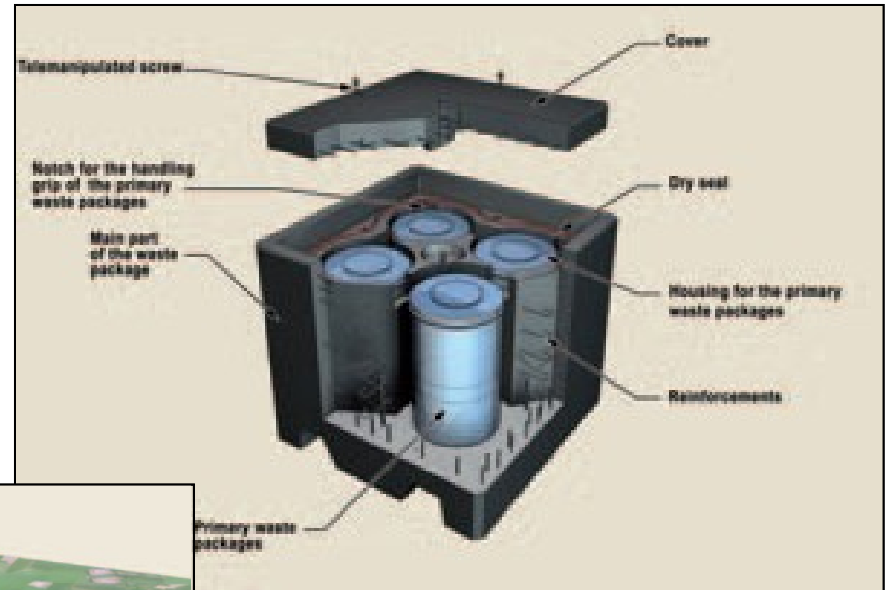
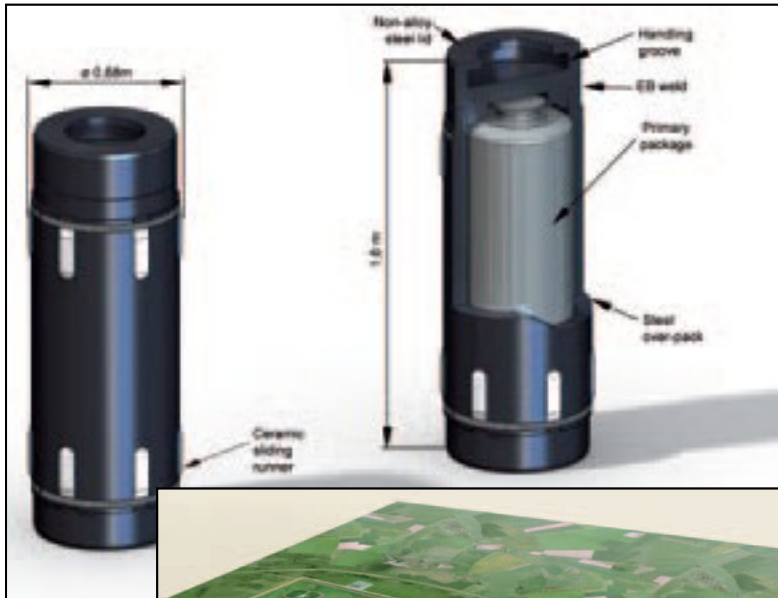
Země	Ukládání	Hostitelská hornina	Otevření HÚ
Francie	VAO	Jílovce	2025
Německo	VJP + VAO	Sůl, solný dóm	2025 – 2030 ??
Belgie	VJP + VAO	Jíly	??
Švýcarsko	VAO + VJP	Jílovce	2025
Finsko	VJP	Migmatity	2020
Švédsko	VJP	Granity (žuly)	2020
Slovensko	VJP	??? Žuly, jíly	2035

Strategie vývoje HÚ ve světě

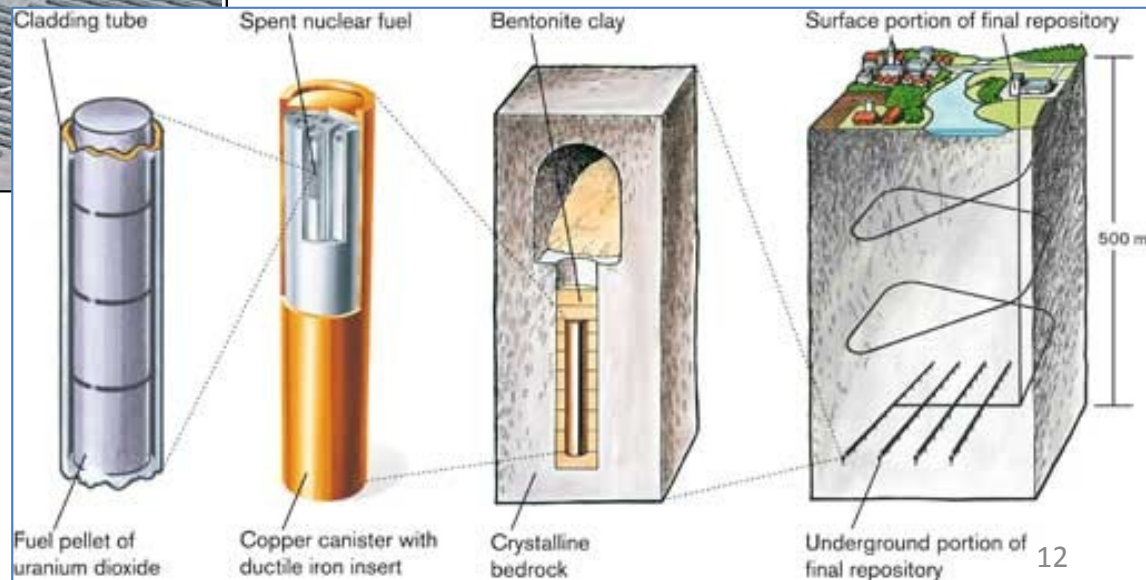
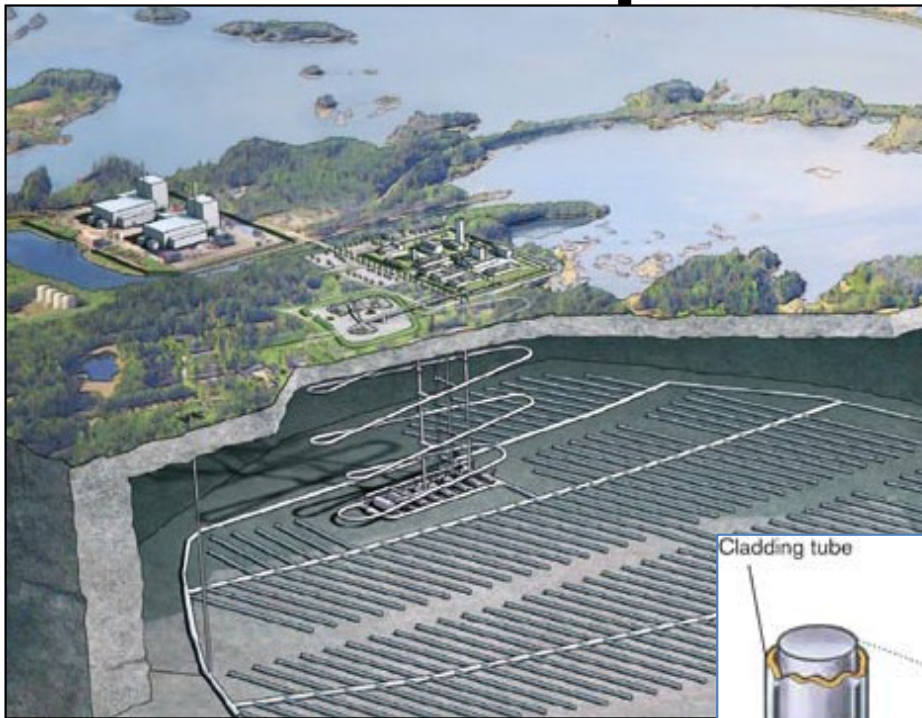
VJP → VAO → HÚ nebo VJP → (sklad) → HÚ

Země	Počet reaktorů	Skladování VJP	Přepřacování → VAO	Provoz HÚ
Francie	59 (+1)	Různá místa	ANO, skladování	2025
Finsko	4 (+1)	Sklady u JE	NE	2020 - 2025
Německo	17	Decentralizace	Částečně ANO, sklad Gorleben	?? Gorleben, 2025??
Nizozemsko	1	NE	ANO, sklad u JE	Po r. 2100
Španělsko	8	ANO, u JE	NE	Centrální dočasný sklad (60 let) → HÚ
Švýcarsko	5	ANO, Zwiilag	ANO, z části	2040
Švédsko	10	Centrální - CLAB	NE	2025

Ukládání vysokoaktivních odpadů - příklad Francie

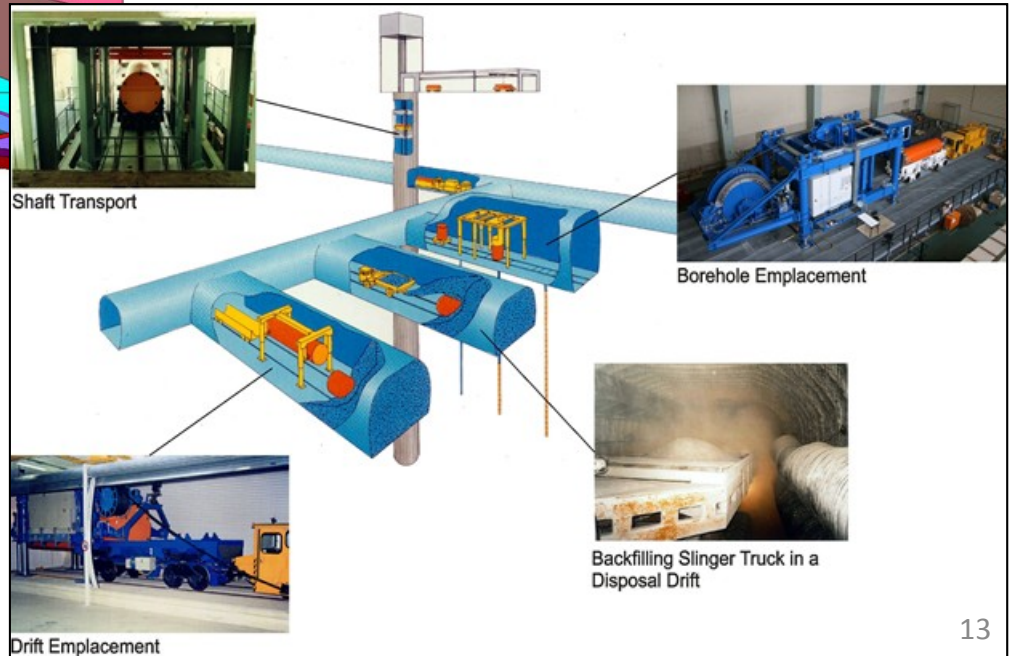
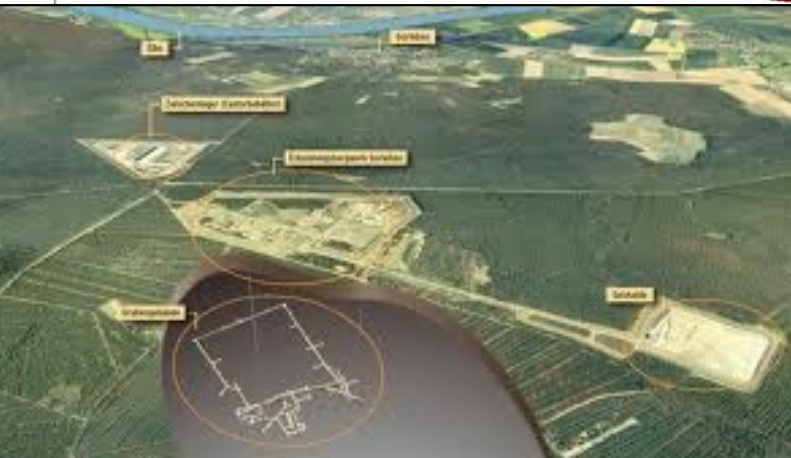
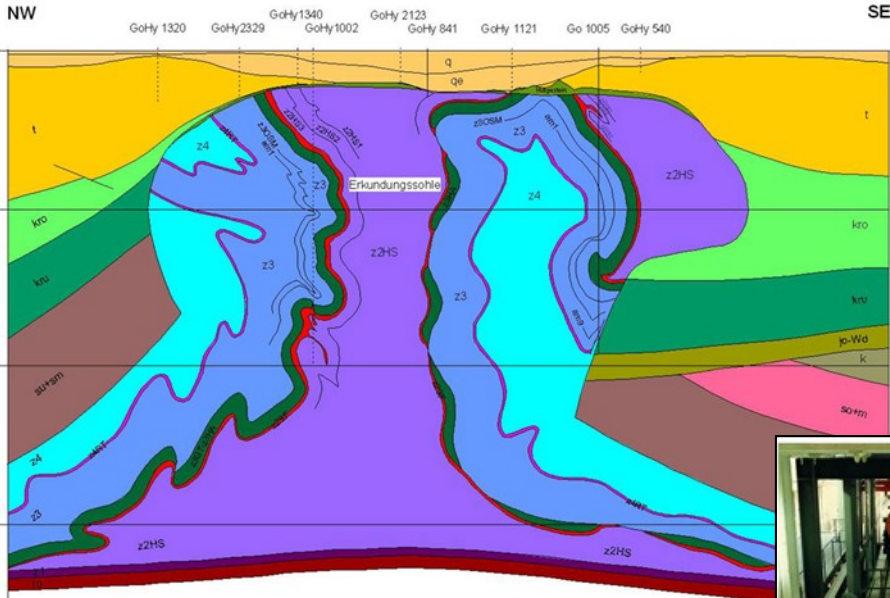


Ukládání vysokoaktivních odpadů - příklad Švédsko

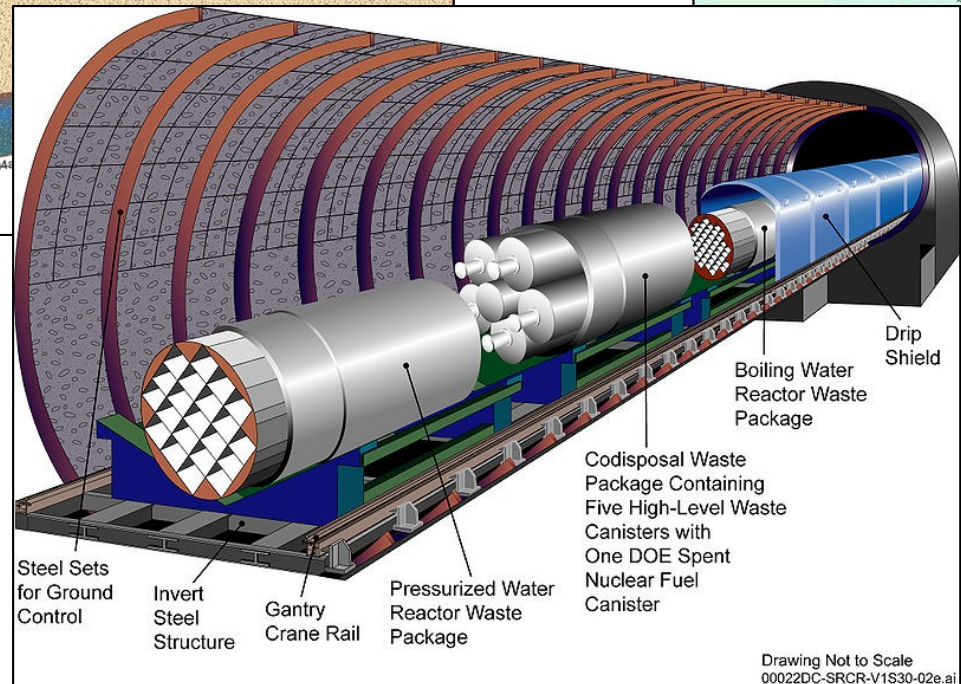
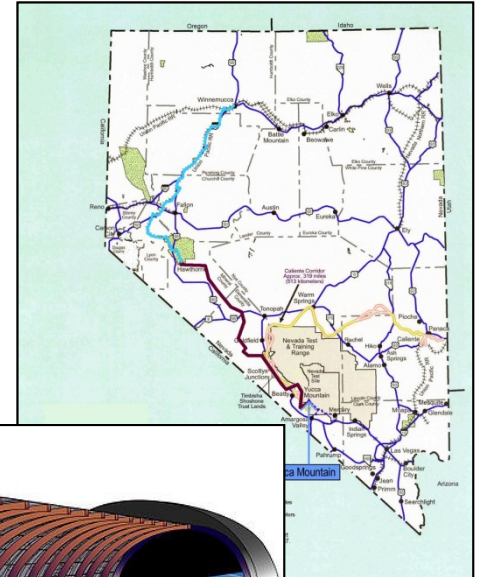
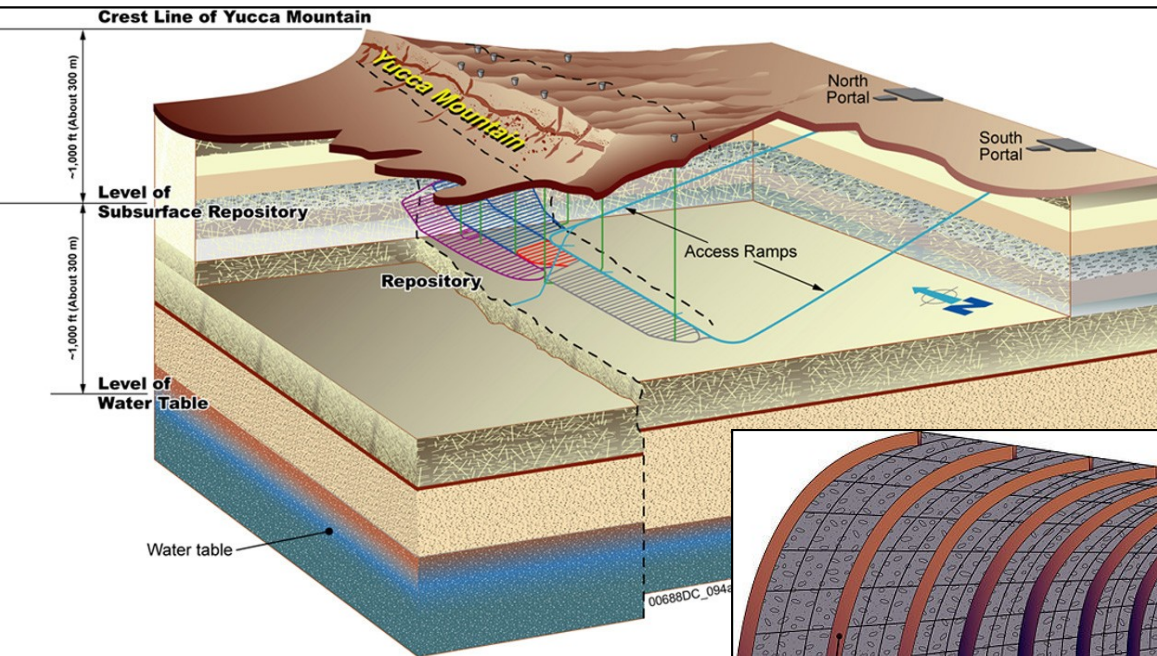


Ukládání vysokoaktivních odpadů

- příklad Německo - Gorleben



Ukládání vysokoaktivních odpadů - příklad USA – Yucca Mountain, NV



Ukládání vysokoaktivních odpadů - příklad USA – WIPP, NM

