

Projekt Manhattan a Oak Ridge

Jan Uhlíř

Centrum výzkumu Řež

Jan.Uhlir@cvrez.cz

VZ SNUS, Mochovce, 17.5. 2021

Oak Ridge leží ve státě Tennessee

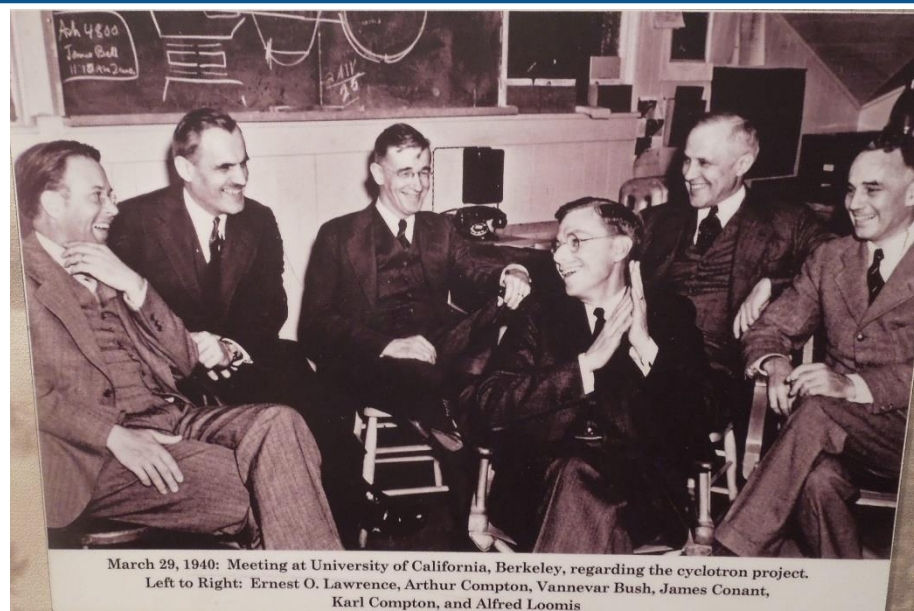
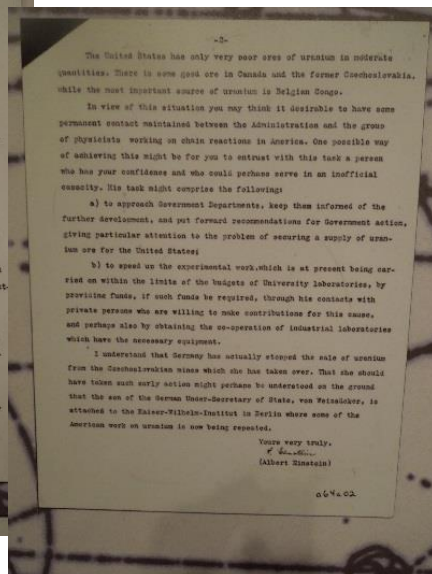
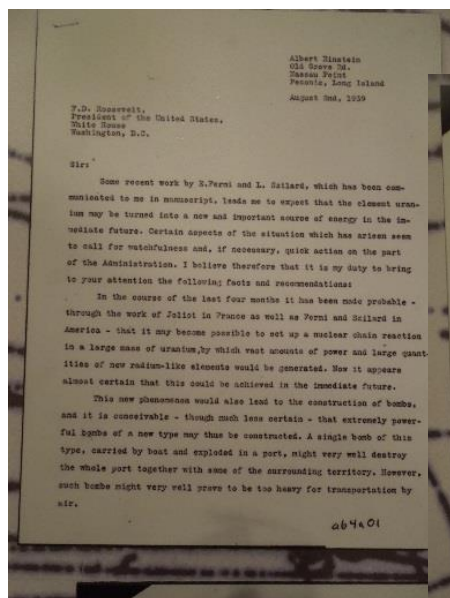
Město Oak Ridge vzniklo v souvislosti s projektem Manhattan, jehož vedení právě v Oak Ridge sídlilo.

Jak to tedy v Oak Ridge začalo ?



Současné Oak Ridge – cca. 30 000 obyvatel

Historie projektu Manhattan v Oak Ridge



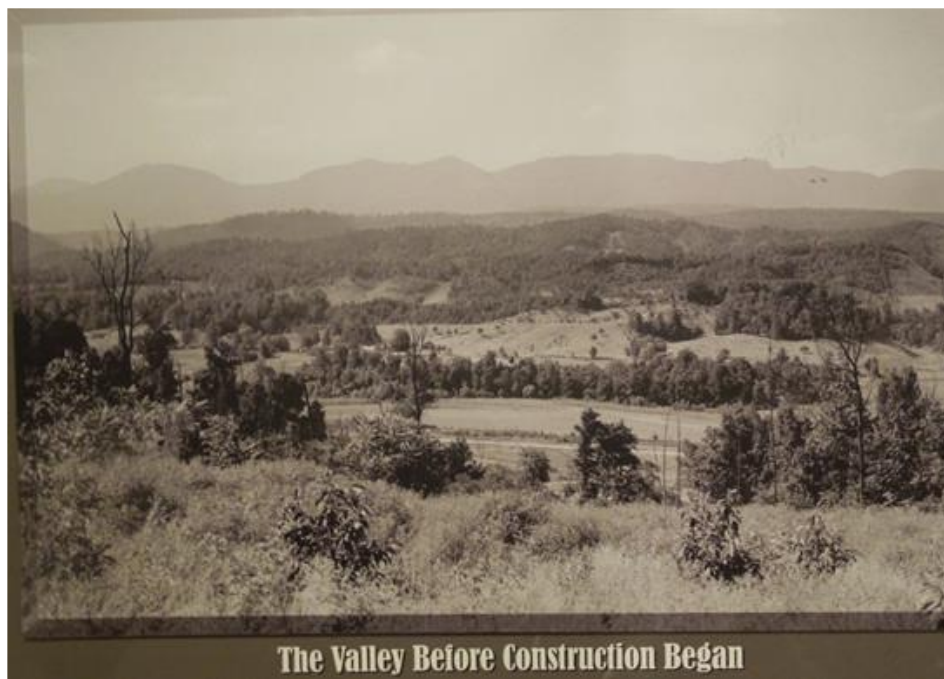
19. Ledna 1942 rozhodl president Roosevelt zahájit vývoj atomové zbraně. Vedením projektu byl nejprve pověřen plukovník James C. Marshall, po krátké době jej vystřídal plukovník Leslie R. Groves.



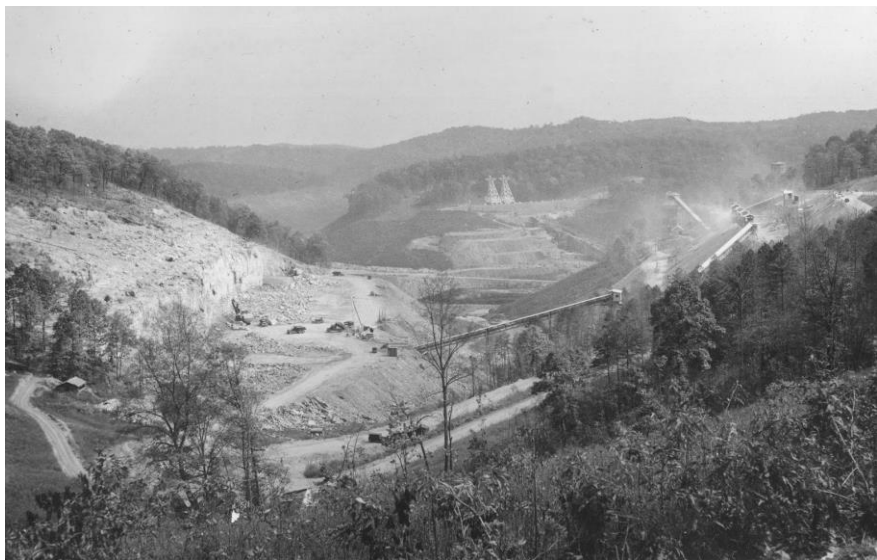
Generál Groves vybral postupně tři místa pro projekt Manhattan:

- Oak Ridge (Tennessee) Site X
- Hanford (Washington) Site W
- Los Alamos (Nové Mexiko) Site Y

Oblast na východě Tennessee v blízkosti Clinch River byla vybrána 19. září 1942 pro stavbu závodu pro separaci izotopu U-235 a ověření způsobu přípravy plutonia a jeho separace.



Okolí Clinch River u městečka Clinton



Přehrada Norris Dam postavená v letech 1933 – 36

(2 Francisovy turbíny - celkem 132 MW)



Bylo zde jen několik malých farem



WAR DEPARTMENT
CORPS OF ENGINEERS
KINGSTON DEMOLITION RANGE
LAND ACQUISITION SECTION
HARRIMAN, TENNESSEE

Parlee Raby
Rt. 1
Oliver Springs, Tenn

November 11, 1942

The War Department intends to take possession of your farm
December 1 1942. It will be necessary for you to move, not
later than that date.

In order to pay you quickly, the money for your property will
be placed into the United States Court at Knoxville, Tennessee.

The Court will permit you to withdraw a substantial part of this
money without waiting. This may be done without impairing your right
to contest the value fixed on your property by the War Department.

It is expected that your money will be put in court within ten
days, and as soon as you are notified, it is suggested you get in touch
with the United States Attorney to find how much can be drawn.

You fullest co-operation will be a material aid to the War Effort.

Very truly yours,

Fred Morgan
Fred Morgan
Project Manager

**... a potom přišel
11. listopad 1942**

WAR DEPARTMENT
CORPS OF ENGINEERS
KINGSTON DEMOLITION RANGE
LAND ACQUISITION SECTION
HARRIMAN, TENNESSEE

Parlee Raby
Rt. 1
Oliver Springs, Tenn

November 11, 1942

The War Department intends to take possession of your farm
December 1 1942. It will be necessary for you to move, not
later than that date.

In order to pay you quickly, the money for your property will
be placed into the United States Court at Knoxville, Tennessee.

The Court will permit you to withdraw a substantial part of this
money without waiting. This may be done without impairing your right
to contest the value fixed on your property by the War Department.

It is expected that your money will be put in court within ten
days, and as soon as you are notified, it is suggested you get in touch
with the United States Attorney to find how much can be drawn.

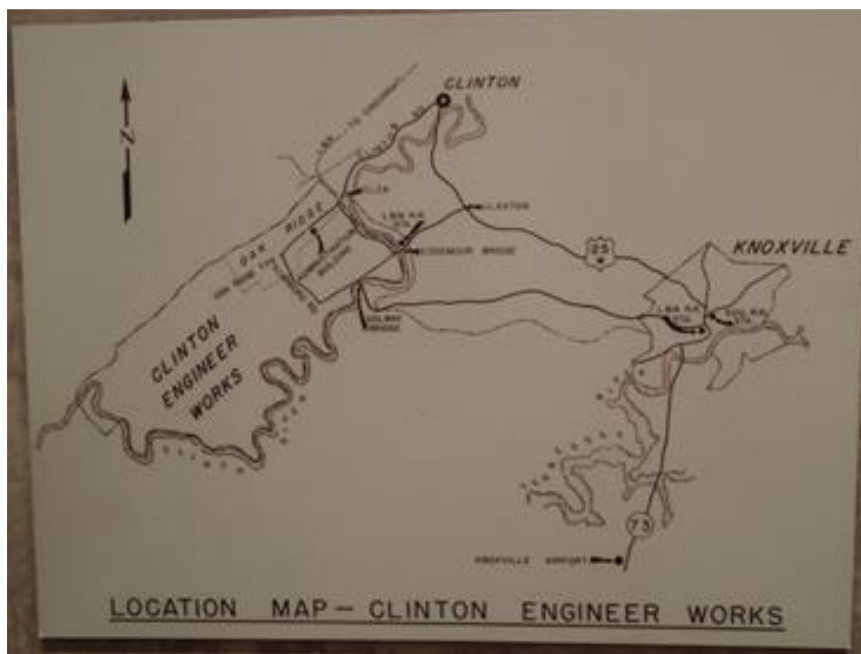
You fullest co-operation will be a material aid to the War Effort.

Very truly yours,

Fred Morgan
Fred Morgan
Project Manager

Oblast mezi Clinton, Kingston a Knoxville

Původní pracovní název Kingston Demolition Range byl brzy změněn na Clinton Engineering Works (CEW).



1. dubna 1943 byla oblast uzavřena a vzniklo “Secret City“.

Místo nemělo jméno a tak název Oak Ridge navrhli místu dělníci podle blízkého kopce Black Oak Ridge.

Projekčními a konstrukčními pracemi byly pověřeny společnosti:

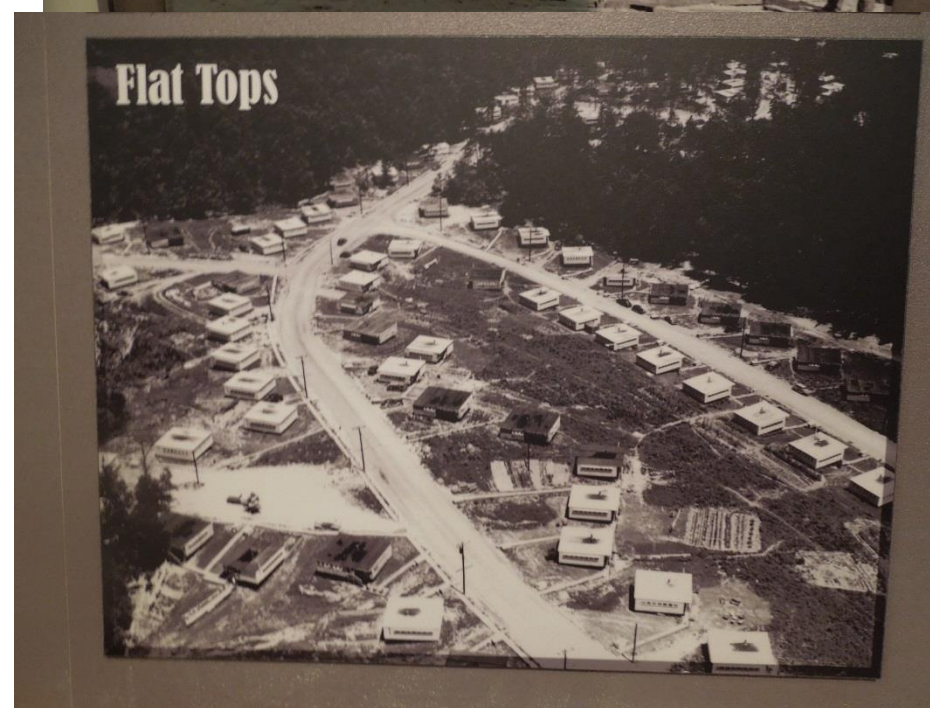
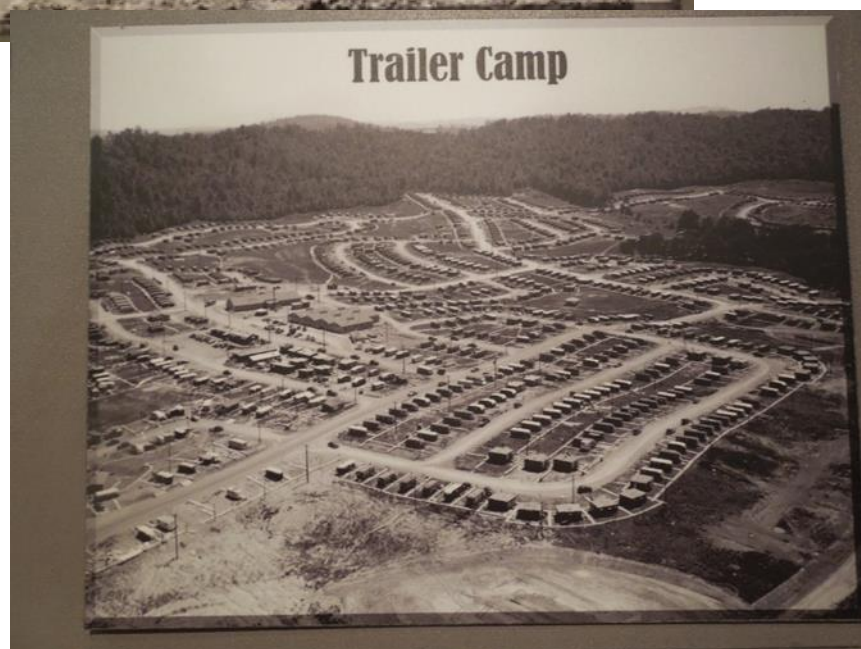
- ▣ **Skidmore, Owings & Merrill**
- ▣ **Stone & Webster**

- postavili, krom jiného, 300 mil silnic a 55 mil železniční tratě

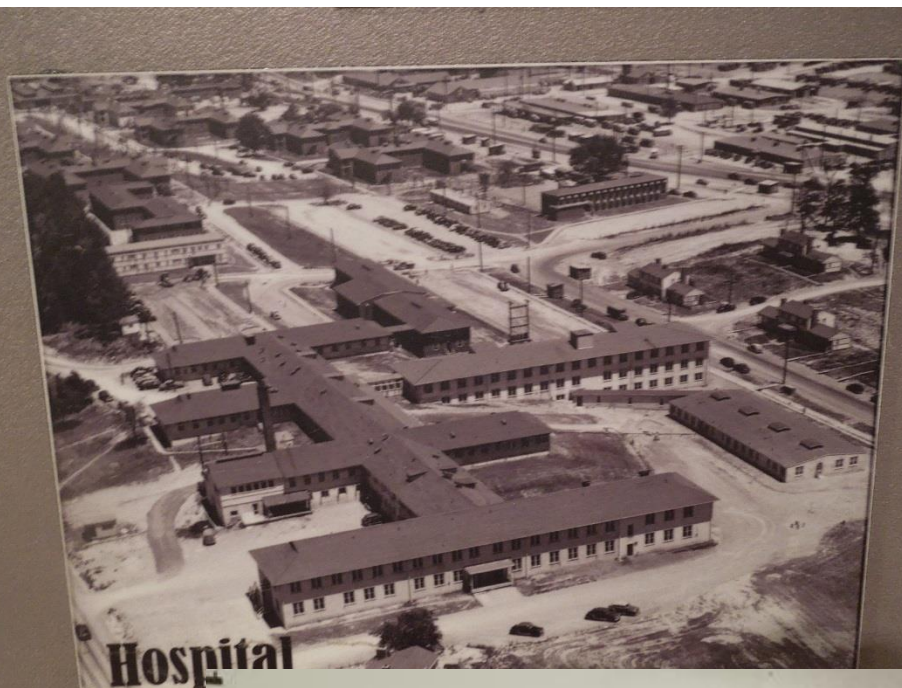
Vývoj a výstavbu technologií a jejich provoz dostaly za úkol:

- ▣ **E. I. du Pont de Nemours and Company**
- ▣ **Union Carbide Co.**
- ▣ **H. K. Ferguson**
- ▣ **Tennessee Eastman**

Výstavba ubytování pro dělníky a zaměstnance ...



... výstavba infrastruktury Oak Ridge ...



... stavbě se podíleli běloši i černoši

Segregation

“There shall be no discrimination in the employment of workers in the defense industries of government.”

-Franklin D. Roosevelt: Executive order #8802 June 25, 1941

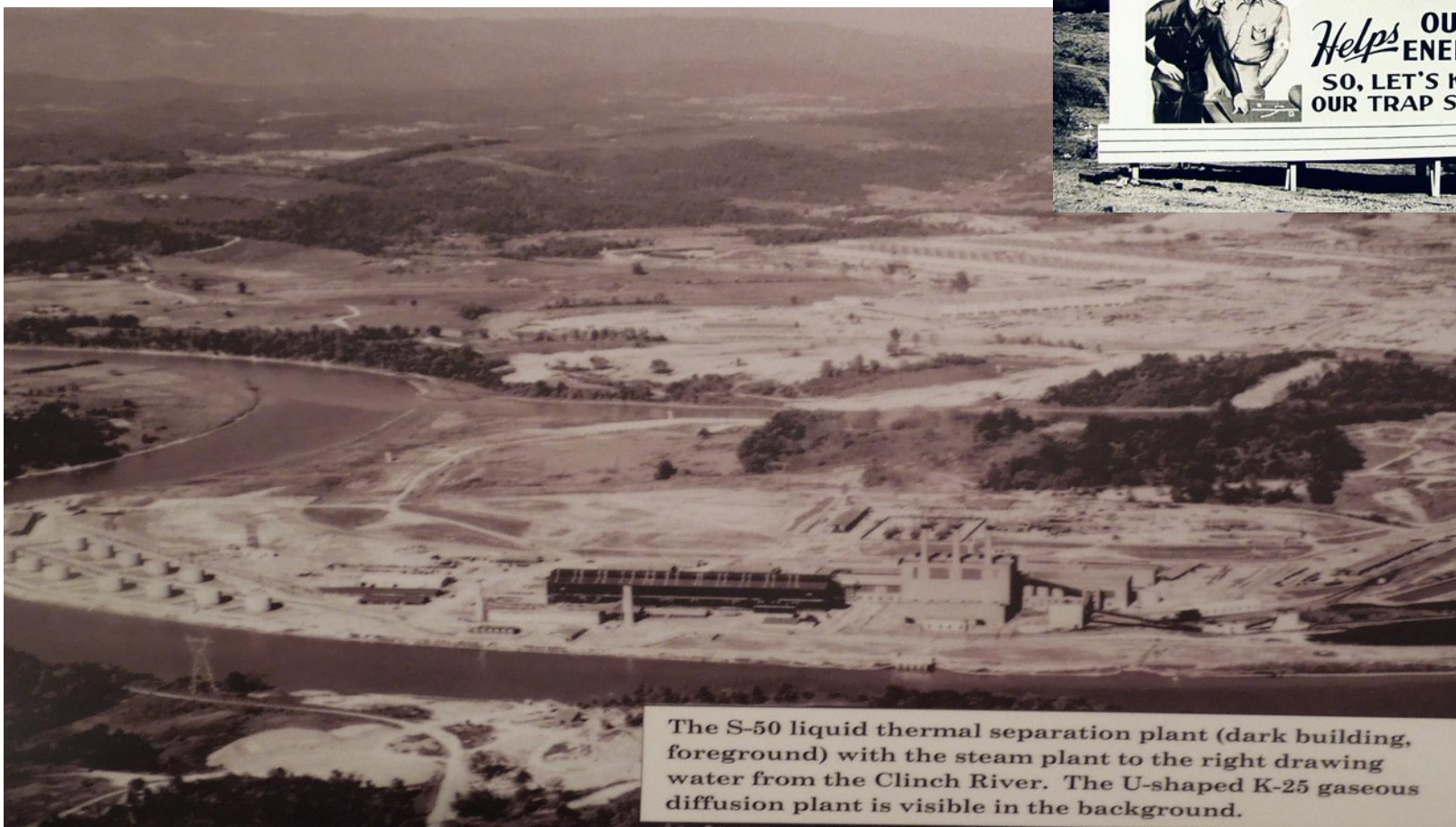


.... Tennessee ovšem patřilo mezi státy Konfederace



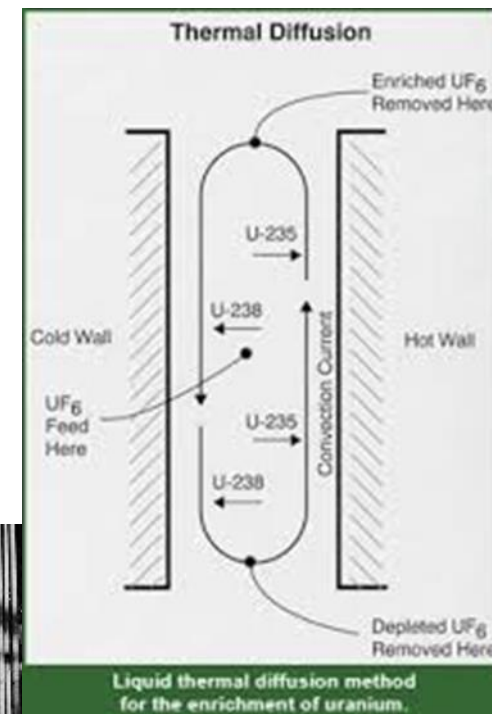
Výstavba tří závodů pro obohacování uranu ...

1. S-50 – termální kapalinová difuze (2%)
2. K-25 – termální plynová difuze (20%)
3. Y-12 – elektromagnetická separace (85%)



... výstavba tří závodů pro obohacování uranu ..

S-50 - Thermal Diffusion Plant



18. června 1944 dostala H. K. Ferguson z Clevelandu 90 dní na výstavbu S-50.

Provoz spustili 16. září 1944.

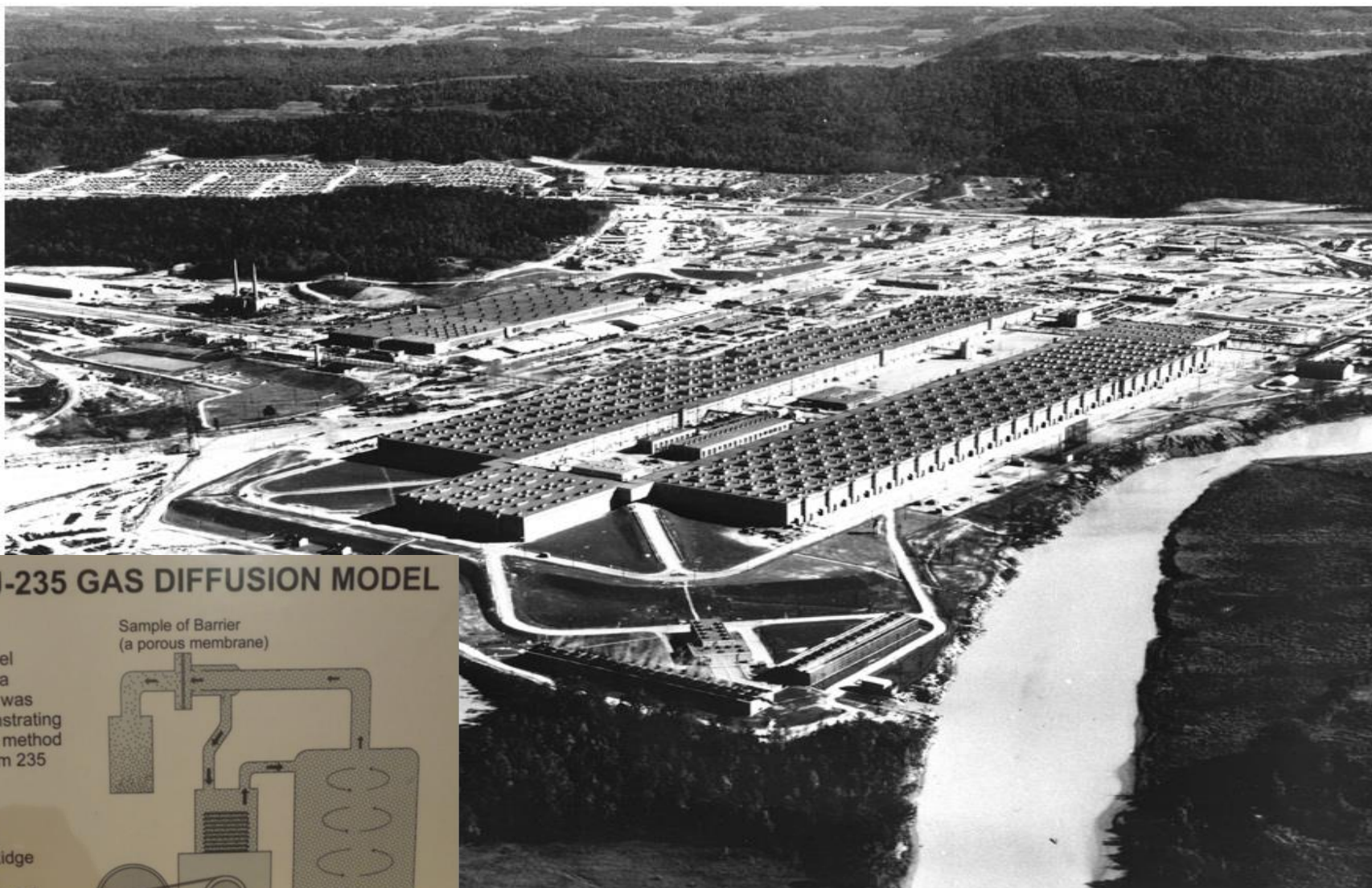
(2142 kolon 15 m vysokých. Materiál: Cu, Ni)



... výstavba tří závodů pro obohacování uranu ..

K-25

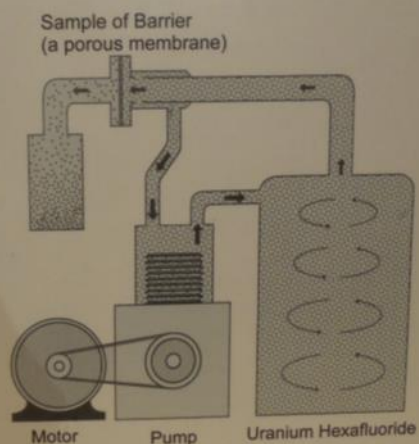
Ve své době
největší budova
na světě



ORIGINAL U-235 GAS DIFFUSION MODEL

This original pilot model developed at Columbia University Laboratory was the first device demonstrating the gaseous diffusion method for separating Uranium 235 from U-238.

A full scale gaseous diffusion plant (K-25) constructed in Oak Ridge utilized this principle. K-25 was the longest and largest continuous physico-chemical process (under one room) in the world.



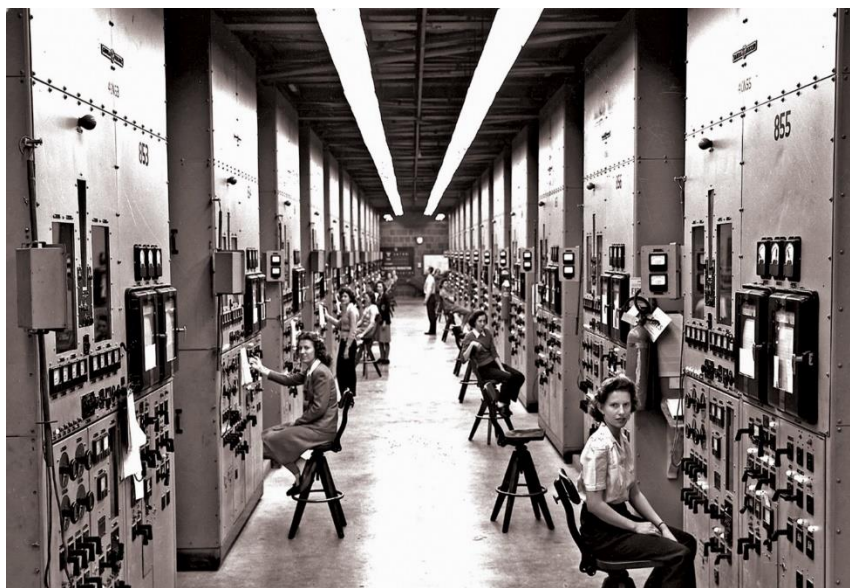
výstavba tří závodů pro obohacování uranu



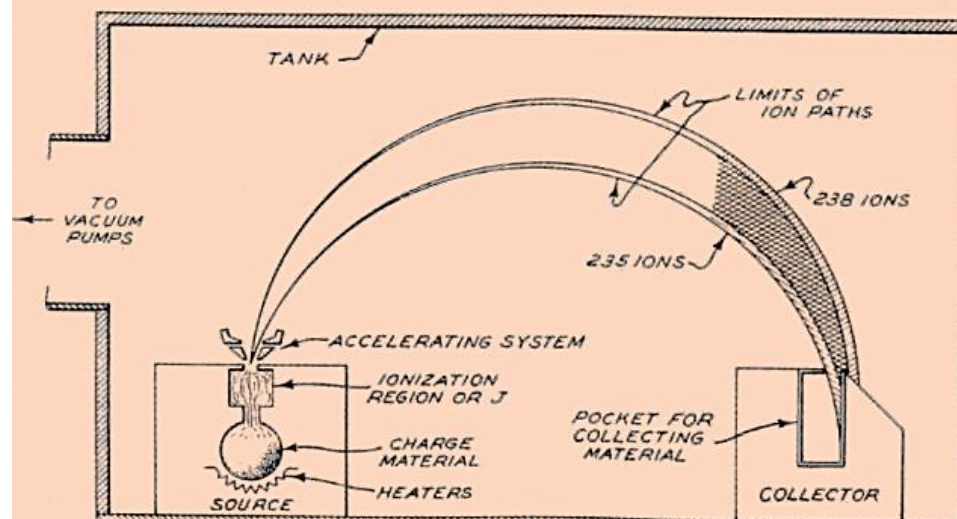
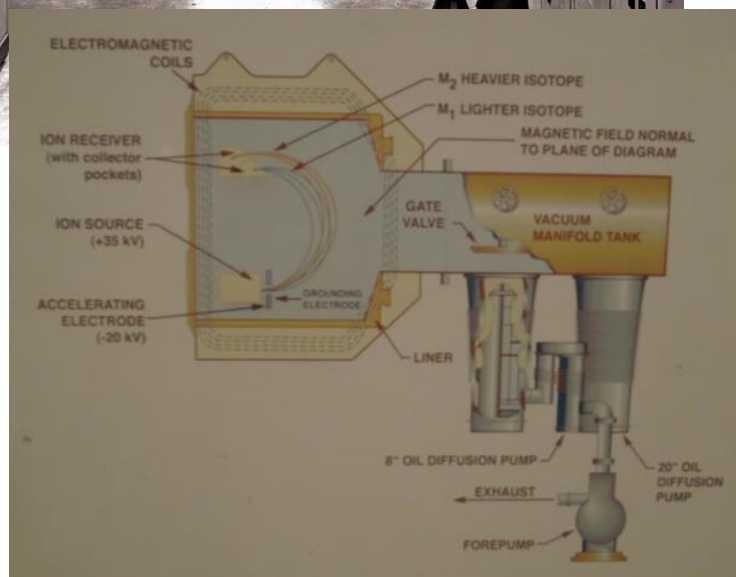
The Y-12 Plant during World War II

Y-12 Calutron - elektromagnetická separace

Calutron (California University Cyclotron) princip hmotnostního spektrometru



THE E M METHOD OF SEPARATING
THE COMPONENTS OF TUBALLOY



Výstavba X-10 – Graphite Reactor

Výstavba:

leden 1942 až 4. listopad 1943

- První produkce plutonia Pu-239
- Následně se pak postavily reaktory B, D a F v Hanfordu, které vyprodukovaly plutonium pro Los Alamos
- X-10 provozován až do roku 1963



Rok 1945

Z původně pávaných 13.000 zaměstnanců pracovalo v Oak Ridge v letech 1944 - 1945 až 75.000 lidí.

V únoru 1945 bylo připraveno a dodáno do Los Alamos prvních 200 gramů uranu obohaceného na cca 85 - 88 % U-235, v srpnu bylo do Los Alamos dodáno 45 kg uranu určených pro atomovou bombu.



Po roce 1945

Provoz S-50 – termální kapalinová difuze byl po válce ihned zastaven

**Difuzní závod K-25 byl rozšířen a provozován až do roku 1983,
následně částečně zbourán**

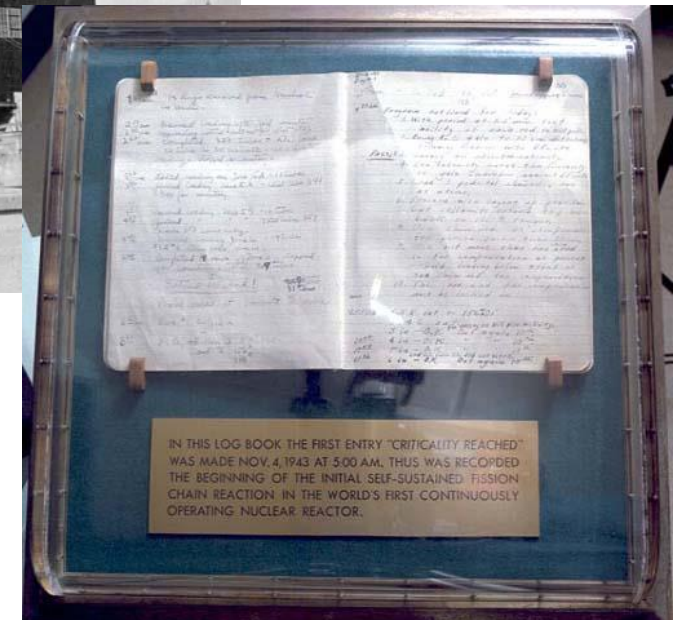
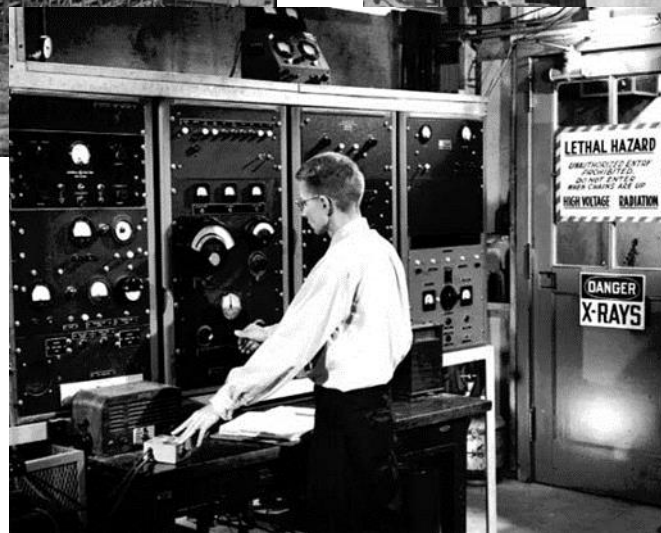
**Polovina provozu Y-12 (alfa závod) byla demontována, 150.000 tun
vypůjčeného stříbra bylo vráceno do státní pokladny. Beta závod
nyní patří „National Nuclear Security Administration“**



ORNL: Oblast X-10 – Clinton Laboratories

Provoz X-10, kde byl postaven “Graphite Reactor“ byl již v roce 1943 nazván Clinton Laboratories a po roce 1945 se přeměnil na výzkumnou laboratoř zaměřenou na vývoj reaktorových systémů.

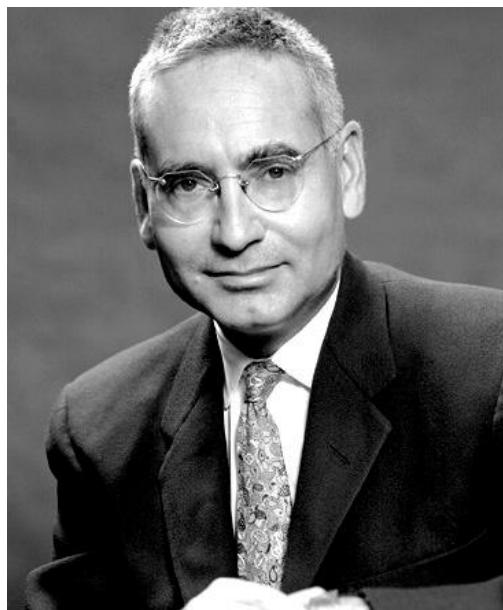
V roce 1948 byly Clinton Laboratories přejmenovány na Oak Ridge National Laboratory.



Jaderné reaktory postavené a provozované v ORNL

Name	Thermal power, MW	Years operated
Air-cooled, graphite-moderated		
Graphite Reactor (Oak Ridge Pile, X-10 Pile)	3.5	1943–63
Aqueous homogeneous		
Homogeneous Reactor Experiment (HRE)	1.6	1952–54
Homogeneous Reactor Test (HRT)	5.0	1957–61
Molten salt		
Aircraft Reactor Experiment (ARE)	2.5	1954–55
Molten Salt Reactor Experiment (MSRE)	7.4	1965–69
Fast burst		
Health Physics Research Reactor (HPRR)		1963–87
Water cooled		
Low-Intensity Test Reactor (LITR)	1.5 (later 3.0)	1950–68
Bulk Shielding Reactor (BSR)	2.0	1950–87
Geneva Conference Reactor	0.1	1955
Tower Shielding Reactor I (TSR-I)	0.5	1954–58
Tower Shielding Reactor II (TSR-II)	1.0	1958–92
Oak Ridge Research Reactor (ORR)	30	1958–87
High Flux Isotope Reactor (HFIR)	100 (now 85)	1965–

Pohled ORNL na jadernou energetiku zásadně ovlivnili Eugene Wigner a Alvin Weinberg





Děkuji vám za pozornost ...

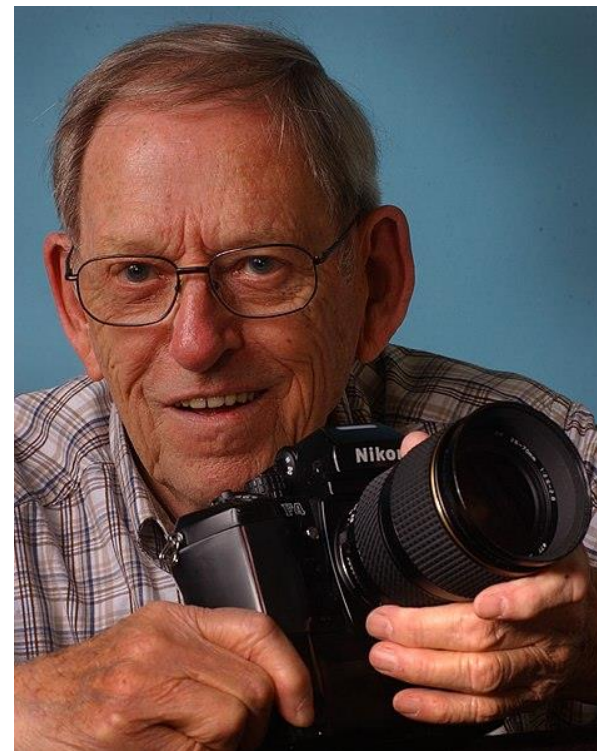
... a pokud byste se někdy do Oak Ridge dostali

.... tak nezapomeňte, že Oak Ridge leží v Tennessee.



A ještě dovětek k většině fotografií projektu Manhattan

Jejich autorem byl Ed Westcott



V roce 1942, kdy byl armádou USA pověřen fotografováním v rámci projektu Manhattan mu bylo 20 let.

Pan Westcott zemřel v Oak Ridge v roce 2019 ve věku 97 let.