

Chernobyl

A Case Study

Presented by:

Alex Ciobanu



Breakdown

- Nuclear power plant with 4 reactors
- near city of Chernobyl in the former USSR
- Reactor 4 exploded on April 26 1986
- The only nuclear accident in a civilian nuclear power plant ever



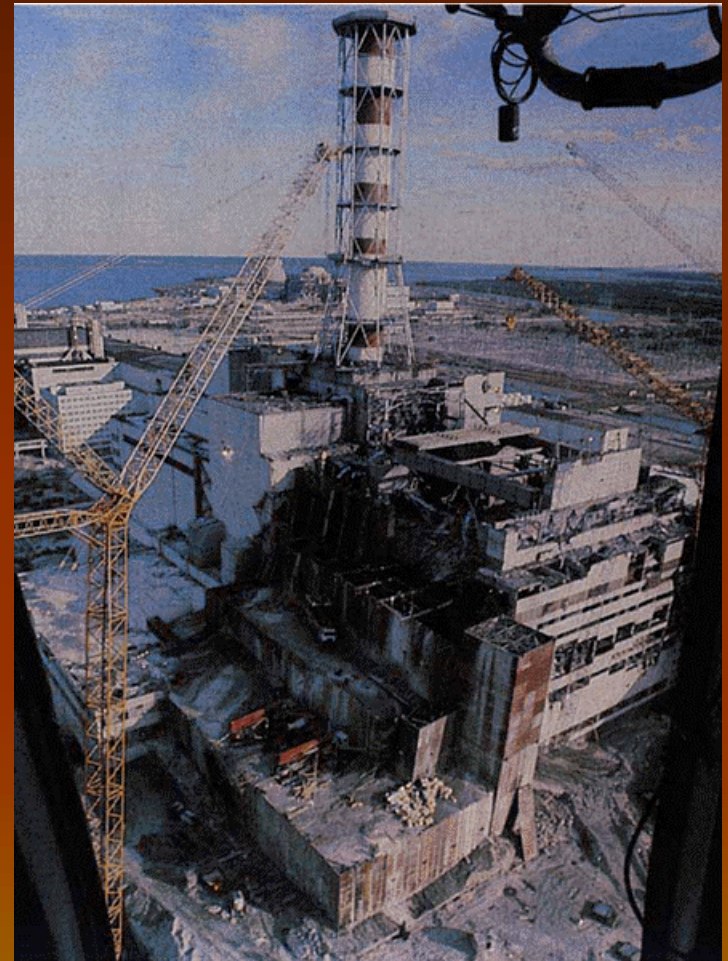
Breakdown con't

- Caused 31 deaths instantly
- May have caused 300000 deaths
- Upwards of 20 million people exposed to radioactivity
- Will cost \$400 billion and 200 years to totally clean up



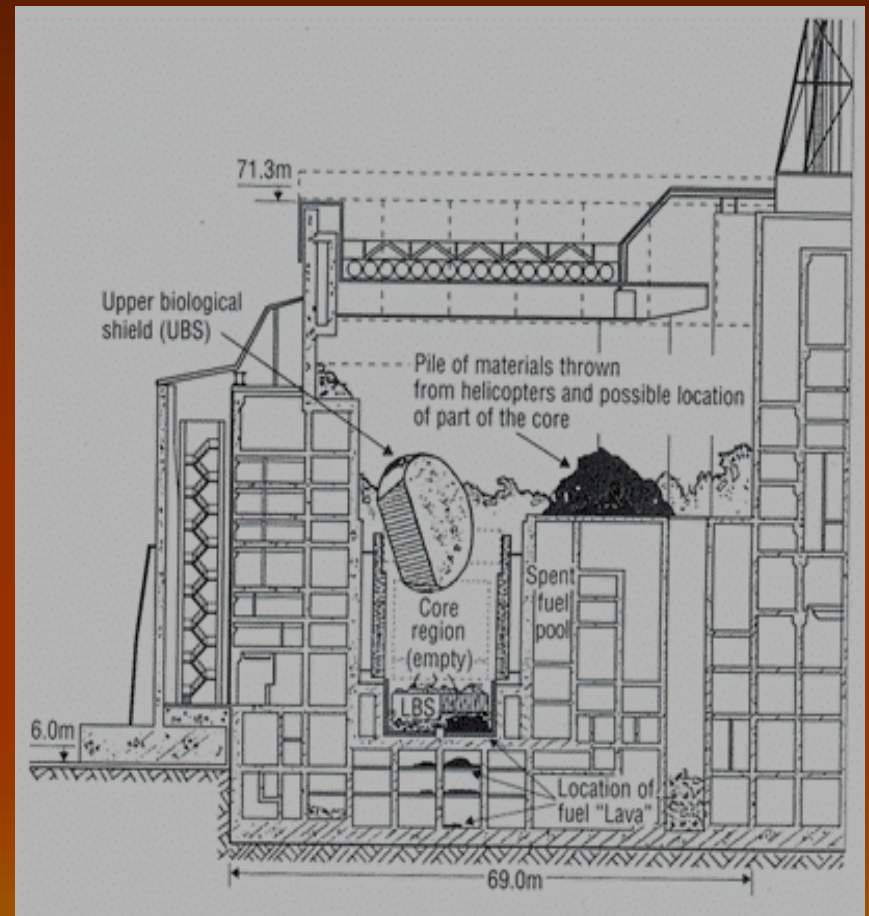
Accident

- Experiment started April 25 to determine how long turbine would spin and produce power after a loss of electrical power
- Reactor was known to be unstable at power levels lower than 700 MW(t)



Accident Con't

- Power levels brought down to 500 MW(t)
- 12:30 - power dropped to 30 MW(t)
- Most control rods raised to increase power levels
- 1:23 - reactor out of control
- Emergency shutdown initiated
- Power surged to 100 times acceptable limits



Explosion

- April 26, 1:24 am - plant exploded
- 8 tonnes of fuel were ejected into atmosphere including plutonium, graphite moderator, iodine-131, and cesium-137
- 12×10^{18} Bq of radioactivity were released
- May 2-3, 45 000 people were evacuated
- May 4, 169 000 people were evacuated
- Later another 219 000 evacuated, to comprise 4300 square kilometers of contaminated area



Preventability

40

КМ-3



КОМИТЕТ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СССР

21.02.79г. № 346-А

Москва

ЦК КПСС Секретно

21.ФЕВ79 05363

ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ
в ОБЩИЙ ОТДЕЛ ЦК КПСС

60А/11

ЦК КПСС

О недостатках в строительстве
Чернобыльской АЭС

По имеющимся в КГБ СССР данным, на отдельных участках строительства второго блока Чернобыльской атомной электростанции имеют место факты отступления от проектов, а также нарушения технологии ведения строительных и монтажных работ, что может привести к авариям и несчастным случаям.

Колонны каркаса машинного зала смонтированы с отклонением от разбивочных осей до 100 мм, между колоннами в отдельных местах отсутствуют горизонтальные связи. Стеновые панели уложены с отклонением от осей до 150 мм. Раскладка плит покрытия произведена с отступлением от предписания авторского надзора. Подкрановые пути и тормозные площадки имеют перепады по высоте до 100 мм и местами наклонены до 8 градусов.

Заместитель начальника Управления строительства т. Гора В.Т. дал указание на производство обратной засыпки фундамента на участке, где во многих местах повреждена вертикальная гидроизоляция. Подобные нарушения с ведома т. Горы В.Т. и начальника строительного комплекса т. Матвеева Ю.Л. допускались и на других участках строительства. Повреждение гидроизоляции может привести к проникновению грун-

41

2.

товых вод в помещение станции и к радиоактивному заражению окружающей среды.

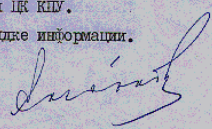
Со стороны руководства Управления не уделяется должного внимания базовому хозяйству, от работы которого во многом зависит качество строительства. Бетонный завод работает неритмично, качество его продукции низкое. При укладке особо тяжелого бетона были допущены перерывы в бетонировании, что привело к образованию раковин и расслоению фундамента. Подъездные пути Чернобыльской атомной станции находятся в аварийном состоянии.

Сдерживается строительство третьей высоковольтной линии, что может привести к ограничению использования мощности второго энергоблока.

В результате недостаточного контроля за состоянием техники безопасности за три квартала 1978 года производственные травмы получили 170 человек, потери рабочего времени составила 3366 человеко-дней.

По существу указанных нарушений Комитетом госбезопасности Украины проинформирован ЦК КПУ.

Сообщается в порядке информации.

Председатель Комитета  Ю. Андропов

*Зависит
22/02/79
4-10
Мел*

Report 21 Feb. 1979

- deviations and violations of construction and assembly technology are occurring... these could lead to mishaps and accidents
- The structural pillars of the generator room were erected with a deviation of up to 100 mm from the reference axes
- Wall panels have been installed with a deviation of up to 150 mm from the axes
- Crane tracks and stopways have vertical drops of up to 100 mm and in places a slope of up to 8 degree
- As a result of inadequate monitoring of the condition of safety equipment, in the first three quarters of 1978, 170 individuals suffered work-related injuries, with the loss of work time totaling 3,366 worker-days.



Philosophy

- in a recent Hollywood movie it was said a man flew in space before Yuri Gagarin, but wasn't patriotic enough to hold his breath when life support stopped so he was erased from the history books.
- The soviet system put national pride over human life, the following story is an example of that.



Introduction

- April 23 1986 Ciobanu family vacationed at cabana on the Carpathian mountains.
- Cabana was at 2200 m. (7200 ft.)
- Brought food since little food available on the mountain
- One week vacation

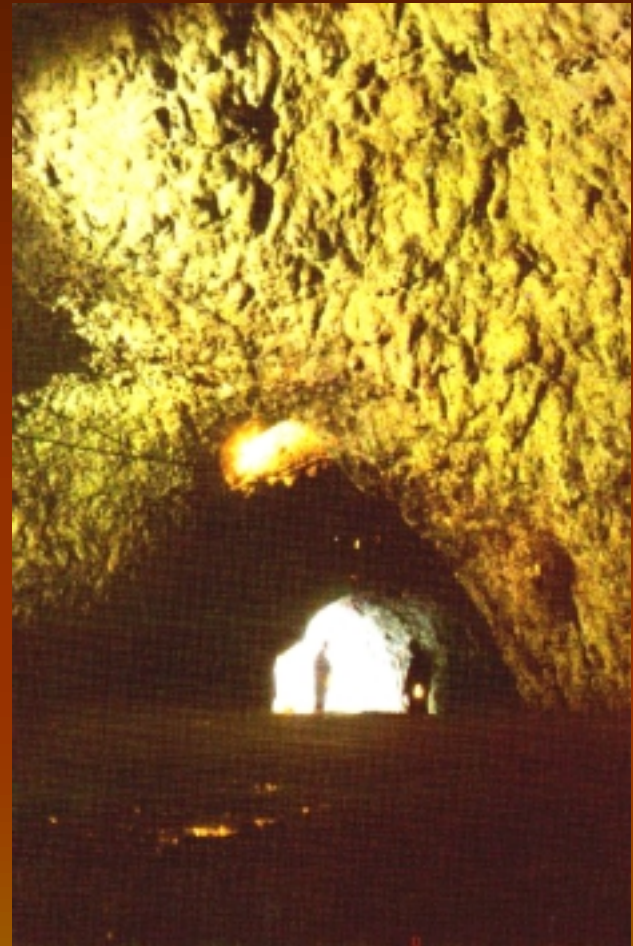


Figure 31 Soviet-Designed Nuclear Power Plants



Vacation

- It was raining all day
- TV on mountain
- Nobody listens to radio during the day
- 9:00 pm rogue station from Germany announced radioactivity in air from Chernobyl
- Cloud went over Romania 2:00 p.m.
- Me and Father were visiting a cave at the time.



Panic

- Radio station said not to be outdoors, not at high altitude, careful of rain
- Raining all day and everybody thought of days activities, all outdoors
- Everybody in group Chem. Eng. Realized severe problem
- Romanian news said nothing panic arose
- Decided to leave next morning to lower ground



The run

- Morning men checked gondola to get down.
- Turned off so nobody climbs mountain
- One family had car on mountain, unpaved road
- 4 kids + 4 mothers + 1 driver in a mid-size car
- Men 20 – 30 km. hike down the mountain



Aftermath

- That morning Romanian government declared the emergency with news from Sweden
- Car stopped at the first medical centre and waited 2 hours for children to take Iodine
- Men walked 4 -5 hours in radioactivity down to train station
- All season no leafy greens could be consumed, or most vegetables
- Most lawns were radioactive all summer



Conclusion

- This is a great example of the risks of research with volatile materials
- This is also a great example of the policy of secrecy and its impact.
- An excellent case study of what not to do
- A constant reminder of the failures of the past and a lesson for future



Thank You

Have a great day



References

- <http://www.ceet.niu.edu/faculty/vanmeer/chernob.htm>
- <http://www.chernobyl.co.uk/>
- <http://www.bcf.usc.edu/~meshkati/causes.html>
- <http://www.uic.com.au/nip22.htm>
- <http://lcweb.loc.gov/exhibits/archives/n2constr.html>
- <http://www-rcf.usc.edu/~meshkati/chernobyl.html>
- <http://www.uic.com.au/nip22app.htm#sequence>
- The Ciobanu family

