Základní škola
SLOUP
679 13 Sloup 200 Tel./fax: 516 435 337

ČERNOBYL

Ročníková práce

Školní rok **2021/2022**

Autor: Tereza Mynaříková, IX.A
Konzultant: Mgr. Silvie Hejčová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto ročníkovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené prameny.

V Šošůvce dne 10. května 2022 Tereza Mynaříková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mé konzultantce Mgr. Silvii Hejčové za cenné rady, pomoc a vstřícnost při konzultacích a vypracování mé ročníkové práce.

Obsah

ÚVOD....6
Elektrárna a její historie....7
Nepovedený experiment....8
25. DUBNA....8
26. DUBNA....8
Havárie jaderné elektrárny Černobyl....9
Reaktor RBMK (Reaktor Bolšoj Moščnosti Kanalnyj)....10
Šíření radioaktivity po havárii....11
Sarkofág....12
Zdravotní dopady....13
Dopad havárie na ČSSR....14
....14
ZÁVĚR....15
RESUMÉ....16
ZDROJE....18

ÚVOD

Pro moji ročníkovou práci jsem si vybrala Černobyl, protože se o toto téma zajímám a chtěla jsem se o tom dozvědět víc. Zaměřila jsem se na historii, samotnou havárii a situaci po katastrofě. Chtěla bych se v budoucnu do Černobylu podívat.

1 *Černobylská jaderná elektrárna*

Elektrárna a její historie

Černobylská jaderná elektrárna se nachází na severní Ukrajině, přibližně 110 km severně od Kyjeva. V době Sovětského svazu byla pojmenována jako Černobylská jaderná elektrárna V. I. Lenina. Pro její pracovníky bylo blízko elektrárny vybudované město Pripjať, které je nyní nazýváno také jako město duchů.

2 Pripjať

Výstavba elektrárny začala v roce 1970, byla konstruována pro typ reaktoru RBMK. RBMK znamená Kanálový varný reaktor s uranovo - grafitovým moderátorem.

První blok o výkonu 740MW byl spuštěn v roce 1977, druhý v roce 1978, třetí v roce 1981 a čtvrtý v roce 1983. Všechny měly výkon 925MW.

Nepovedený experiment

26.4. roku 1986 v 1 hodinu 24 minut došlo k největší jaderné tragédii. Vše začalo 25.4 plánovaném odstavení 4. bloku elektrárny.

Ještě před tím byl naplánován běžný experiment, který měl ověřit, zda bude elektrický generátor po rychlém uzavření přívodu páry do turbíny schopen ještě zhruba 40 vteřin napájet čerpadla chlazení. Experiment měl snížit výkon od 25-30%, což je nejnižší výkon, při kterém je povolen provoz tohoto reaktoru.

25. DUBNA

V 1 hodinu ranní byl experiment pojímán jako elektrotechnická záležitost, a proto jej začali řídit elektrotechnici, nikoliv specialisté na tyto reaktory. Začalo snižování výkonu reaktoru.

V 13:05 byl snížen výkon reaktoru o polovinu, poté byl odpojen systém chlazení reaktoru, aby nezačal působit během testu.

14:00 - Jelikož se blíží svátky, dispečer Ukrajinských energetických závodů žádá o odložení testu, továrny potřebují dohnat plány. Test je odložen o 9 hodin. Odklad způsobil, že pokračování v testu prováděla nová směna, tudíž na to nebyla připravena.

16:00 – Ranní směna odchází. Speciální tým elektroinženýrů zůstává na místě.

26. DUBNA

Dochází k vystřídání směny. Směna Alexandra Akimova nastoupila v 0:00, což je hodinu a 24 minut do výbuchu. V noční směně je méně operátorů, kteří se navíc na zkoušku nepřipravovali.

Zaměstnanci přítomni ve 4. bloku:

Anatolij Djatlov – provozní zástupce hlavního inženýra (Fomina)

Aleksandr Akimov – vedoucí pracovník 4. bloku

Leonid Toptunov – starší inženýr řízení reaktoru

Boris Stoljarčuk - starší inženýr řízení bloku

Igor Keršenbaum - starší inženýr řízení turbín

Jurij Tregub – náčelník směny bloku

Razim Davletajev - zástupce náčelníka turbínového cechu bloku 4

Havárie jaderné elektrárny Černobyl

26. dubna 1986 nadřízený operátorů udělá osudovou chybu, nařídí pokračování v testu, a to i když je reaktor ve velmi nestabilním stavu. Operátoři zavřou přívody vody v turbíně, aby nedošlo k poruše v dodávce proudu. Jeden muž sleduje vršek reaktoru, a okamžitě si všimne, že je něco špatně.

Přehřálo se jádro, tudíž se reaktor neochlazuje a tím se jaderná reakce dostává mimo kontrolu. Reakce je velmi rychlá. Za pouhé 4 vteřiny se výkon reaktoru zvýšil stokrát. Když operátoři stisknou nouzové tlačítko vypnutí, je už pozdě. Zbývá už jen jedna možnost, jak zabránit katastrofě. Zasunout regulační tyče. Jenže taková akce by trvala celých 18 vteřin, a na to není čas.

Situace se vymyká kontrole. Přesně v 1 hodinu 23 minut a 42 vteřin vyletí do vzduchu kryt reaktoru vážící 2 000 tun. Do ovzduší se ihned dostává obrovské množství částic a plynu. Na místě výbuchu zahyne pouze jeden zaměstnanec. Vysoce radioaktivní látky putují do několika set kilometrů okolo elektrárny. Všichni v Pripjati spí. Nikdo výbuch neslyšel a netuší, že právě teď nastává největší jaderná katastrofa.

10 minut po výbuchu přijíždí do elektrárny 30 hasičů. Ve tmě si všimnou pouze plamenů a neuvědomí si, že jsou **všichni vystaveni obrovské dávce radioaktivity.**

Po 3 hodinách se hasičům podaří oheň uhasit. Nikdo z nich však neví, že jsou již odsouzeni k smrti. Radioaktivní látky nevidíme ani necítíme.Všem hasičům prochází tělem trojnásobek radioaktivity, která se považuje za smrtelnou.

O několik dnů později těmto lidem začínají vypadávat vlasy a oni začínají pomalu bolestivě umírat. Hasiči byli sice prvními obětmi Černobylu, ale zdaleka ne posledními.

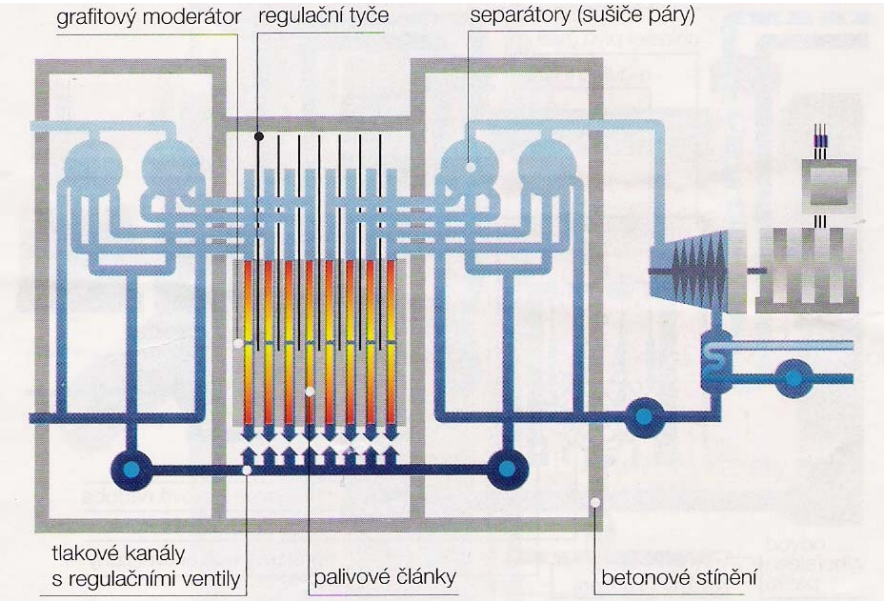
Reaktor RBMK (Reaktor Bolšoj Moščnosti Kanalnyj)

Reaktor RBMK, neboli kanálový reaktor vysokého výkonu byl vyvinutý v 60. letech a je to lehkovodní grafický reaktor, který se používá na území bývalého Sovětského Svazu.

Reaktor RBMK-1000 byl instalován ve všech 4 blocích Černobylské jaderné elektrárny. Původně se s jeho použitím počítalo i v nedostavěném 5. a 6. bloku, ale po nehodě se od jeho stavění upustilo a dnes se už nestaví. Celkem zde bylo 17 bloků, z toho 7 je stále v provozu (JE Kursk – 4 bloky, JE Leningrad – 4 bloky, JE Smolensk – 3 bloky). Po nehodě byly všechny tyto reaktory modernizovány a měly by být vyřazeny z provozu v roce 2025.

Je to varný reaktor moderovaný grafitem a jeho palivo je oxid uraničitý UO2. Černobylský reaktor se skládá z 1 643 kanálků, které obklopuje grafit. Nevýhodou reaktoru je jeho nestabilita

3 Schéma reaktoru RBMK



Šíření radioaktivity po havárii

Postižené území radioaktivitou bylo rozděleno do čtyř skupin:

- Oblast **prvního stupně** představuje 30-kilometrovou, tzv. *„zakázanou"* zónu, která musela být zcela vysídlena. Přesto zde trvale žije přes asi tisíc lidí, kteří se navzdory zákazu vrátili zpět do svých domovů, nebo se na ně při evakuaci z různých důvodů zapomnělo.

- Druhý stupeň zasažení jsou území, kde jsou místa s úrovní radiací často vyšší než v bezprostředním okolí elektrárny. Obyvatelé zde mají právo na evakuaci, pokud se k ní rozhodnou. Lidé mají zakázáno jíst přírodní plodiny.

- Na území **třetího stupně** děti dostávají „čisté" jídlo třikrát denně ve školách, kde musí trávit čas až do večera. Mají totiž zakázáno hrát si na otevřených místech, která nejsou dekontaminována. Dekontaminovány jsou většinou jen asfaltové plochy, silnice a chodníky

- Nejvíce lidí dodnes setrvává v oblasti **čtvrtého stupně**. Celkový počet lidí, kteří dodnes žijí na kontaminovaném území, představuje jen na Ukrajině 2 miliony obyvatel, v Bělorusku 2,5 milionu a v Rusku 3 miliony lidí - celkem tedy 7,5 milionu lidí. V těchto oblastech sice mohou lidé jíst vlastní zemědělské plodiny, ty ale před konzumací podléhají kontrole zdravotních úřadů.

3 *Syndrom akutního ozáření*

U 134 pracovníků a hasičů byl potvrzen syndrom akutního ozáření (ARS)

Sarkofág

Z původního sarkofágu, který byl dokončen v listopadu 1986 a byl postaven pouze dočasně, hrozil únik radiace, a proto byla hlavním úkolem stavba nového sarkofágu s plánovanou životností až 100 let. Nový sarkofág má dlouhodobě a bezpečně uzavřít ten starý a umožnit tak jeho postupné rozebrání a likvidaci. Tato stavba byla financována a zajištěna ze speciálního účtu u Evropské banky z Evropské unie, na který přispívalo 28 evropských zemí. Celkové náklady na přípravné práce a samotnou stavbu činily 2,15 miliard euro, přičemž sarkofág jako takový vyžadoval 1,5 miliard euro.

Nový sarkofág překrývá reaktor 4. bloku který byl při havárii zničen. Nachází se zde černobylská zakázaná zóna. Má zamezit radioaktivní kontaminaci a chránit ji před klimatickými vlivy. V listopadu 2016 byl zde nasunut nový obří kryt (New Safe Confinement) který má zamezit případnému úniku radiace.

4 nový sarkofág

Zdravotní dopady

Kromě dvou pracovníků elektrárny, kteří zemřeli přímo při výbuchu reaktoru, jich během následujících týdnů dalších 29 podlehlo těžkým vnitřním zraněním způsobených radiací. Těchto 31 mrtvých bývá někdy uváděno jako konečný počet obětí černobylské havárie, což je ale lež.

Podle Vladimíra Černosenka, hlavního odborníka řídícího práce v zakázané zóně, do roku 1991 zemřelo 7000 až 10 000 likvidátorů na následky havárie. Podle jeho názoru jde však pouze o odhad, protože přesné údaje už nikdo nezjistí.

Nejvíce zasažená skupina lidí, hlavně likvidátoři a vojáci, byli rozptýleni po celém území SSSR a jejich zdravotní stav nikdo nesleduje. Nikdo jim také nevěnuje dostatečnou péči, přestože ji nejvíce potřebují. „Strategií tehdejšího vedení nebylo chránit lidi, ale zahladit stopy po následcích havárie," říká Černosenko.

Likvidátoři si vytvořili vlastní sdružení, v rámci kterého se snaží vzájemně si pomáhat. Do roku 1994 jich však již 13 000 zemřelo, z toho 20 % sebevraždou. Dalších 70 000 je nyní v invalidním důchodu. Průměrný věk zemřelých je 35 let. Tyto informace potvrdil Dr. Gregorij Lepin, viceprezident Asociace likvidátorů.

Podle oficiálních údajů ukrajinského Ministerstva zdravotnictví zemřelo v letech 1993 a 1994 jen na Ukrajině 2035 likvidátorů, z toho 1337 na následky ozáření z Černobylu.

Postiženým v Černobylu nejprve zčervenala kůže (později zčernala a začala se odlupovat), zvraceli, otekly citlivé tkáně, jako např. jazyk a postupně začal kolabovat celý organismus.

Děti v okolí se začaly rodit bez rukou apod. A trpěly nejrůznějšími onemocněními.

Dopad havárie na ČSSR

Nad územím Československa prolétl černobylský mrak celkem třikrát: 30. dubna, 3. a 4. května a 7. května 1986. První a třetí průchod zasáhl celé území Československa, druhý průchod jen jeho západní část, takže minul střední a východní Slovensko.

Největší zatížení obyvatel radioaktivními látkami nastalo ve dvou vlnách: během prvních týdnů po havárii a během zimy 1986/87, kdy byly konzumovány obiloviny ze sklizně roku 1986, stejně jako mléko a maso ze zvířat krmených senem sečeným během jara a léta 1986.

Nadprůměrné zamoření lidí v těchto okresech:

Benešov - 19000
Opava - 17550
Náchod - 14610
Šumperk - 10480
Žďár n. Sázavou - 9450
Kutná Hora - 8870
Bruntál - 8820
Semily - 8150
Nový Jičín - 8120
Č. Krumlov - 6890
Klatovy - 5660
Jihlava - 5650

ZÁVĚR

Při vypracovávání mé ročníkové práce jsem se o Černobylu dozvěděla spoustu nových a zajímavých informací. Jsem ráda, že jsem tyto informace mohla poslat dál a vám je tímto zprostředkovat. Tuto katastrofu bychom si měli stále připomínat, aby se další taková už nestala.

RESUMÉ

I chose Chernobyl as the topic of my coursework, because i wanted to know something more about this tragedy. I focused on history, the whole explosion and how the nuclear power station work nowadays. I introduced the problems of the power station and its defects. I also mentioned the deseases caused by this explosion.

ZDROJE

http://cernobyl.euweb.cz/

https://cs.wikipedia.org/wiki/Sarkof%C3%A1g_%C4%8Cernobylsk%C3%A9_jadern%C3%A9_elektr%C3%A1rny

https://chernobylzone.cz/reaktor-rbmk/

https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobylsk%C3%A1_jadern%C3%A1_elektr%C3%A1rna#/media/Soubor:Chernobyl_NPP_Site_Panorama_with_NSC_Construction_-_June_2013.jpg

https://zoom.iprima.cz/historie/vybuch-v-cernobylu-minutu-po-minute

https://www.pametnaroda.cz/cs/magazin/stalo-se/z-cernobylu-se-sirila-radiace-deti-si-hraly-venku-soveti-havarii-pred-35-lety

https://www.blesk.cz/clanek/zpravy-udalosti/612937/krvave-skvrny-v-obliceji-po-vybuchu-v-cernobylu-prehnane-hodnoti-serial-lekar.html

https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2F3%2F30%2FNSC-Oct-2017.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fcs.wikipedia.org%2Fwiki%2FNov%25C3%25BD_kryt_%25C4%258Cernobylsk%25C3%25A9_jadern

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fepochaplus.cz%2Fsmrtonosna-nemoc-z-ozareni-jakym-peklem-si-prosli-lide-v-cernobylu-ci-hirosime

LEATHERBARROW, Andrew. *Černobyl 01:23:40: neuvěřitelný příběh nejhorší jaderné katastrofy*. Přeložil Radka KNOTKOVÁ. V Brně: CPress, 2020. ISBN 978-80-264-3032-2.

Obr. 1
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d2/Chernobyl_nuclear_plant2.jpg/1024px-Chernobyl_nuclear_plant2.jpg
Obr. 2
https://www.stoplusjednicka.cz/sites/default/files/styles/full/public/obrazky/2020/06/pripjat_05.jpg?itok=fKe79vg1
Obr. 3
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/RBMK.jpg
Obr. 4
https://epochaplus.cz/wp-content/uploads/2020/02/dd3f9ebe1b4d4ee69f857b63e3d1df08_6-e1581414355237.jpg
Obr. 5
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.stoplusjednicka.cz%2Fpuvodni-betonovy-sarkofag-cernobylske-elektrarny-je-pred-zhroucenim