

Anna Vomackova and Voitech Pojar worked on this contribution and found tracks of Chernobyl in two school books. They present a history book for the high school and a Physics school book for the 9th grade.

HISTORY

History textbook we used on high school (History 4, modern history) mentions Chernobyl accident just in the last chapter dealing with culture and science in the 2nd half of the 20th century.



On the page 208 we can find a short message:

"... [Mankind] also managed to find other sources of energy in peaceful use of nuclear power. It is still a question, however, how to assure its reliable supervision and avoid catastrophe such as in Chernobyl."

We can also find there (on the page 209, down in the right corner) a picture of damaged reactor and this is the text below it:

"The accident of the nuclear power plant in Chernobyl, April 1986, has become a reminder of the threat of using the new energy sources."



▲ Obr. 274 Přistávací modul Eagle (Oral) na měsíci: kosmonaut Edwin Aldrin na nejspodnější příčce vysunutého žebříku (20.-21. červenec 1969)

diach k formulaci nového vzoru hodnoty správaně lidských, humanistických, jako součásti plnohodnotné existence lidstva.

Úkol:

Napište úvahu o tom, jak kultura a věda druhé poloviny 20. století rozdělený svět dále rozdělovala, ale zároveň i spojovala.

Literatura k dalšímu čtení:

Světové dějiny

- Edina Bernardová: *Moderní umění*. Praha 2000
 Zbigniew Brzeziński: *Bez kontroly. Chaos v předvečer 21. století*. Praha 1993
 Karel Durman: *Utěk od praporů. Kremi a krize impéria 1964-1991*. Praha 1998
 Hynek Fajmon: *Margaret Thatcherová a její politika*. Brno 1999
 Milošlav Had: *Druhý a třetí pilíř Evropské unie*. Praha 2001
 Miloš Havelka: *Západní, východní a střední Evropa jako kulturní a politické pojmy*. Plzeň 2001
 Kolektiv autorů PF UK: *Občanská a lidská práva*. Praha 1992
 Jan Klíma: *Dekolonizace portugalské koloniální říše*. Hradec Králové 2001
 B. Lewis: *Dějiny Blízkého východu*. Praha 1997
 Malé země, velcí sousedé. Praha 1998
 Zdeněk Mlynář: *Krize v sovětských systémech od Stalina ke Gorbačovovi*. Praha 1991
 J. Porritt: *Zachraňte Zemi*. Předmluva Charles, princ z Walesu, úvod B. Moldan a E. Nováková. Praha 1992
 Proč NATO. Vyd. Ústav mezinárodních vztahů. Praha 1997
 J. Seymour, H. Girardet: *Zelená planeta*. Praha 1997
 Jiří F. Šiška: *Prokletá válka. Afganistan - moskevský Vietnam aneb Debakl sovětské armády ve válečném konfliktu v Afganistanu 1979-1989*. Olomouc 2000

- Vztahy Spolkové republiky Německo ke státům střední Evropy od roku 1990*. Praha 1997
 Alexis de Tocqueville: *Demokracie v Americe*. Praha 2001
 Jan Wanner: *Brežněv a východní Evropa*. Praha 1999

Domácí dějiny

- Antonín Benčík, Josef Domaňský: *21. srpen 1968*. Praha 1990
 Česká republika a současný svět. *Shorník dokumentů*. Praha 1998
 Deset pražských dnů (17.-27. listopad 1989). Praha 1990
 Jiří Dienstbier: *Od snění k realitě. Vzpomínky z let 1989-1999*. Praha 1999
 Jiří Hájek: *Paměti*. Praha 1997
 Karel Kaplan: *Kofeny československé reformy 1968*. Brno 2000
 Václav Kural a kol.: *Československo roku 1968. I. díl. Obrodný proces*. Praha 1993
 Radomír Luža: *Československá sociální demokracie. Kapitoly z let exilu 1948-1989*. Praha-Brno 2001
 Vilém Prečan: *Charta 77 očima současníků*. Praha-Brno 1997
 Sedm pražských dnů. 21.-17. srpen 1968. Praha 1990
 Jiří Suk, Jaroslav Cuhra, František Koudelek: *Chronologie zániku komunistického režimu v Československu 1985-1990*. Praha 1999
 Jaroslav Sedivý: *Cernínský palác v roce nula*. Praha 1997
 Zdislav Sulc: *Psáno inkognito. Doba v zrcadle samizdatu 1968-1989*. Praha 2000
 Jiří Vančura: *Naděje a zklamání. Pražské jaro 1968*. Praha 1990
 Pavel Záček: *Boje o minulost. Deset let vyrovnávání se s komunistickou minulostí – pokus o předběžnou bilanci*. Brno 2000



▲ Obr. 275 Symbolem ohrožení lidstva plynoucího z používání nových druhů energií se stala havárie atomové elektrárny v ukrajinském Černobylu v dubnu 1986

As I remember, we didn't talk about Chernobyl in history lesson much. We had to hurry up to be able to fulfil the plan. However, we even managed to go through the 80s and discuss the main topics of the time, which is quite uncommon in Czech. It depends on the teacher mainly.

We went through the topic of Chernobyl quite well in the subject of natural sciences. We dedicated more lessons to discuss the issue of nuclear energy its security and we watched a film reconstructing the whole Chernobyl catastrophe.

PHYSICS

During my research in library, I found just one appropriate textbook of physics. It's a textbook for the 9th grade (a year before you go to high school in the Czech Republic; can be used in grammar schools) divided into 4 chapters; the third chapter "Atoms and radiation" has 30 pages and deals with atom structure, its history, nucleus of atom, radioactivity and its usage, nuclear reaction, nuclear reactor and NPPs, thermonuclear reactor and so on. On the page 80 – 81 we can find a section dedicated to protection from radiation. The blue introduction in bold describes the Chernobyl affair:



ATOMY A ZÁŘENÍ

Ochrana před zářením

26. dubna 1986 došlo v bývalém Sovětském svazu k největší nehodě jaderné elektrárny. Několika hrubými chybami obsluhy jaderného reaktoru v Černobylu došlo k velkému zvýšení teploty. Voda v reaktoru se začala rozkládat na vodík a kyslík. Když došlo k výbuchu této směsi, bylo odhozeno těžké víko reaktoru a radioaktivní nuklidy vznikající štěpením začaly unikat do atmosféry. Vznikl radioaktivní mrak, který putoval téměř nad celou Evropou. Radioaktivní částičky z něj vypadávaly a zamořily rozsáhlá území. Vláda tehdejšího Sovětského svazu neinformovala obyvatele včas, aby se mohli proti radioaktivnímu záření chránit. Naštěstí nebylo záření tak silné, aby ve městech a vesnicích mohlo docházet k nemoci z ozáření. V místě výbuchu však přišlo o život v důsledku ozáření asi 50 lidí.



V nadmořské výšce 4 000 m je roční dávka z kosmického záření šestkrát vyšší než u hladiny moře.

Při letu dopravním letadlem ve výšce kolem 10 km dostaneme dávku 0,004 mSv za každou hodinu letu.

Jednorázovou dávku několika milisievertů, která je srovnatelná s roční dávkou z okolí, dostáváme při rentgenovém vyšetření.



Sipky označují místa, na kterých jsou jaderným zářením poškozeny chromozomy.

Ionizující záření je záření, které ionizuje atomy. Kromě tří složek radioaktivního záření zahrnuje i ultrafialové a rentgenové záření a proud protonů a neutronů. Ionizující záření škodí všem živým buňkám. Narušuje jejich strukturu a poškozuje chromozomy. Při silnějším záření buňka odumírá. Organismus postihuje nemoc z ozáření. Při velmi silném ozáření dochází ke smrti člověka.



Kdy zahynulo na ozáření nejvíce lidí? Kde to bylo?

Záření alfa sice nedoletí ve vzduchu dále než 5 cm a zdálo by se, že se proti němu nemusíme chránit. Nebezpečné je ale u radioaktivních plynů, které mohou být vdechnuty. Jedním z radioaktivních plynů je radon, který se může vyskytovat v nebezpečných koncentracích nad ložisky uranu.

Nejnebezpečnějšími druhy ionizujícího záření jsou záření gama a proud neutronů. Mohou totiž pronikat hluboko do těla a ničit všechny tkáně.

K vyhodnocení účinků záření se užívá zvláštní veličina: **dávka ionizujícího záření**. Její jednotkou je **sievert (Sv)**. Za smrtelnou se považuje jednorázová dávka několika sievertů. Mírnější nemoc z ozáření vzniká při jednorázové dávce 500 mSv. Každý z nás je celý život vystaven ionizujícímu záření. V malém množství jsou radioaktivní nuklidy obsaženy ve všech látkách, které nás obklopují, jsou i ve vzduchu a potravinách. Ročně je tak každý z nás ozářen dávkou 0,4 mSv až 4 mSv. Záleží to především na místě, na kterém žijeme. Vyšší dávkou jsou ozáření lidé ve větších nadmořských výškách, kde je silnější záření přicházející z kosmu. Ke zvýšení dávky může přispět i radon, který vzniká z uranových rud.



Mnoho lidí se bojí žít v blízkosti jaderné elektrárny. Roční dávka od jaderné elektrárny je však menší než 0,02 mSv. Až třikrát větší dávku dostanou lidé v blízkosti uhelných elektráren. Při spalování se totiž do ovzduší dostávají radioaktivní nuklidy obsažené v uhlí.



ATOMY A ZÁŘENÍ

Nejúčinnější ochranou proti ionizujícímu záření je odstranění všech významných nepřírodných zdrojů. Proto dnes po celém světě platí zákaz zkoušek jaderných zbraní. Nejvíce takových zkoušek se konalo koncem padesátých let minulého století.

Tam, kde není možné zdroj odstranit (například reaktor v jaderných elektrárnách), se chráníme **stíněním**. Nabitě částice a záření gama se nejvíce zeslabí silnou vrstvou kovu nebo betonu. Nejlepším stíněním neutronů je voda. Nabitě částice lze zcela odstínit, pro záření gama má každý materiál určitou tloušťku, která jej zeslabí na polovinu. Tomuto údaji se říká polotloušťka. Je-li například pro určitou energii gama záření polotloušťka olova 1 cm, zeslabí vrstva olova 10 cm záření více než tisíckrát.



Pracovníci s ionizujícím zářením (lékaři, vědci, zaměstnanci jaderné elektrárny) nosí **dozimetry**. Jsou to zařízení, která se pravidelně vyhodnocují, a tak se určují dávky ionizujícího záření a jeho druhy. Pro tyto pracovníky je povolena roční dávka 50 mSv.



filmové dozimetry

Shrnutí



Živým organismům škodí ionizující záření. Kromě radioaktivního záření alfa, beta a gama je to také ultrafialové a rentgenové záření a proud protonů a neutronů. K vyhodnocení účinků záření se užívá veličina dávka ionizujícího záření. Její jednotkou je sievert (Sv). Z přirozených zdrojů ionizujícího záření dostává člověk ročně dávku asi 1 mSv. Jednorázová dávka několika Sv je smrtelná. Ochranou proti záření je stínění vrstvou vhodné látky (beton, olovo, ...).

Otázky a úkoly



- 1 Co je stíněním pro lidi na Zemi proti ionizujícímu záření přicházejícímu z kosmického prostoru? Má nějaký vliv i magnetické pole Země?
- 2 Na atolech Bikini, kde se před padesáti lety konalo velké množství zkoušek jaderných zbraní, dnes již opět rostou rostliny a žijí živočichové. Jak je to možné?



zkouška jaderné bomby na atolu Bikini



Největší radioaktivní zamoření představovaly pozemní zkoušky jaderných zbraní. Nejmenším nebezpečím byly podzemní zkoušky, které se uskutečňovaly ve velkých hloubkách.

10 cm olova je 10 polotlouštěk. Zeslabení je proto $\frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$ to je $\frac{1}{1024}$.



Některé dozimetry se podobají miniaturnímu nabitému elektroskopu. Ionizující záření způsobí vodivost vzduchu a „elektroskop“ se vybíjí. Podle stupně vybití se určuje dávka. Tyto dozimetry mohou mít i displej.

Protection from radiation

“On 26th April, the most serious accident of NPP occurred in Soviet Union. In consequence of some grave errors done by staff of the nuclear reactor in Chernobyl, temperature markedly grew up. In the reactor, water started to decompose into oxygen and hydrogen. This mixture blew up, which dashed away a cover of the reactor. Radionuclides started to escape to the atmosphere. This situation resulted in a radioactive cloud, which passed through nearly whole Europe and polluted extensive areas. Soviet government didn't inform the citizens in time, thus they couldn't protect themselves. Fortunately, radioactive radiation wasn't so intensive to cause radiation sickness in towns and villages. However, circa 50 people died due to radiation at the place of the blow up.” (OK, here I am quite confused. The last two phrases don't seem to fit to the results of our research...)

Next to this text is a picture of Chernobyl NPP. Following text deals with ionizing radiation, its risks and usage and protection.

I haven't seen the book before, so unfortunately I don't know how often it is used; honestly, we didn't use textbooks much during physics lessons at school.