

MB  
24482

# AZ ATOMENERGIA BÉKÉS ÉS HÁBORÚS FELHASZNÁLÁSA

CÍMŰ DIAFILM MAGYARÁZÓ SZÖVEGKÖNYVE

I. ÉS II. RÉSZ



---

KIADJA  
A BELÜGYMINISZTERIUM LÉGOLTALOM ORSZÁGOS  
PARANCSNOKSÁGA  
1955

# AZ ATOMENERGIA BÉKÉS ÉS HÁBORÚS FELHASZNÁLÁSA

CÍMU DIAFILM MAGYARÁZÓ SZÖVEGKÖNYVE

I. ÉS II. RÉSZ



---

KIADJA  
A BELÜGYMINISZTERIUM LÉGOLTALOM ORSZÁGOS PARANCSNOKSÁGA  
1955

MB 21482

ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR  
Növekedéskönyv  
1955. évi A. 9923. SZ.



## AZ ATOMENERGIA BÉKÉS ÉS HÁBORÚS FELHASZNÁLÁSA.

### I. rész.

- 1. kép.** Valamikor az alkimisták azon fáradoztak, hogy megtalálják a „Bölcsek kövét“, mely mindenre képes csodálatos anyag lett volna, mellyel minden betegség gyógyítható, örök ifjúság és mérhetetlen gazdagság elérhető, mellyel olyan közönséges anyagok, mint az ólom, ón; higany, arannyá átalakíthatók. Fáradozásuk nem járt sikerrel, mert munkájuk nem volt tudományosan megalapozott. Bűvös igékkel, varázslattal akarták céljukat elérni. A tudomány azóta olyan hatalmas fejlődésen ment keresztül, hogy az alkimisták álma, az elemek egymásba való átalakítása, megoldott probléma. Az elmúlt 30 év alatt a fizikának egy új, az anyag mélyének titkait kutató ága, az atomfizika alakul ki, mely gyors fejlődésnek indult és hatalmas eredményeket ért el. Ma már az atommáglyákban az aragnál sokkal értékesebb anyagokat állítanak elő, még olyanokat is, melyek a természetben egyáltalán nincsenek. Ezek az anyagok a gyógyítás, az ipar, a mezőgazdaság és a tudomány területén, az emberiség jólétének növelésére használható fel.
- 2. kép.** Az atomfizika fejlesztésén és az atomenergia felszabadtításán számos kiváló tudós dolgozott. Közöttük volt és úttörő munkát végzett Joliot-Curie, a Béke Világtanács elnöke és felesége. A tudósok békés célokért folytatták munkájukat; meg akarták ismerni az anyag szerkezetét. Később munkájuk eredményét háborús célokra használták fel.
- 3. kép.** A Szovjetunió ma is következetesen küzd az atomenergia háborús felhasználásának eltiltásáért és tudományos

intézményeiben széleskörű kutatómunkát folytatnak az atomenergia békés felhasználásának kiterjesztésére.

4. kép. A tudományos kutatások bebizonyították, hogy a világegyetem égitestei ugyanolyan egyszerű anyagokból, elemekből állnak, mint a Föld. 92 természetes elem van, melyekből különféle kapcsolódások révén épül fel az anyagok összessége. Az elemek, mint például az oxigén, nitrogén, szén, vas, réz, stb. vagy tisztán fordulnak elő a természetben, vagy egymással képeznek kémiai kapcsolatok révén összetett testeket, úgynevezett vegyületeket.
5. kép. Az elemek legkisebb részecskéit **atomoknak** nevezik. Atomok egymáshoz kapcsolódva **molekulákat** alkotnak. A vegyületek molekulái többféle atomból állanak. Pl. a víz molekulában két hidrogén és egy oxigén atom kapcsolódik egymáshoz.
6. kép. Arra, hogy a molekulák milyen parányiak és kis térfogatban milyen nagy mennyiségben vannak jelen, szemléltető példa a következő. Ha a tengerbe egy pohár (2 deciliter) olyan vizet öntenénk, melynek a molekulái valamilyen módon meg volnának jelölve és megvárnánk, míg ez a víz az összes tengerekben egyenletesen eloszlik, akkor a Föld tengereiben bárhol kimért egy pohár vízben kb. 1.000 db megjelölt molekula lenne.
7. kép. Az atomokat a múlt században oszthatatlan, tömör és rugalmas golyócskáknak tartották. Az atomok belső szerkezetével csak a radioaktivitás felfedezése (1896.) után kezdtek megismerkedni. Megállapították, hogy az atomok az atommagból és a körülötte keringő elektronokból állnak. Részeit elektromos erők tartják össze. Az atommag pozitív elektromos töltésű protonokból és elektromos töltéssel nem rendelkező neutronokból áll. Az elektronok negatív elektromos töltésűek és annyi kering a mag körül, ahány pozitív töltésű proton van a magban. A legegyszerűbb szerkezetű a hidrogén atomja, mert magja csak egy protonból áll, mely körül egy elektron kering. A többi elem magjában a növekvő tömeggel mind több proton és neutron van.

- 8. kép.** Az elemek kémiai tulajdonságait, hogy például milyen az oxigén, hidrogén, arany, ezüst stb., hogy vegyülésnél miképpen viselkednek, az atommagban lévő protonok száma határozza meg. A magban lévő neutronok száma a kémiai tulajdonságra nincsen befolyással. Azokat az elemeket, melyek magjaiban a protonok száma azonos, azonban a neutronok száma különböző, izotópoknak nevezzük. Ma már az elemek sok száz változatát, izotópját ismerjük. Így pl. a hidrogénnek három izotópja van. A könnyű hidrogén magja 1 protonból áll, a nehéz hidrogén (deutérium) magjában 1 proton és 1 neutron; a legnehezebb hidrogén (trícium) magjában 1 proton és 2 neutron van. Mind a három izotóp magja körül 1 elektron kering.
- 9. kép.** Az atomot alkotó részecskék rendkívül kicsinyek az őket elválasztó térhez viszonyítva. Pl. a hidrogénatomot a naprendszerrel összehasonlítva, a Föld és a Nap közötti távolságot 300-szor meg kellene növelni, hogy aránylag olyan messze legyenek egymástól, mint a hidrogén atomban az elektron van a magtól. Tehát az atomban, a naprendszerhez hasonlóan rendkívül kis teret tölt ki az anyag.
- 10. kép.** Az atomnak majdnem az egész tömege a magban van, azonban a mag mérete az atom méretéhez viszonyítva igen kicsiny. Az elektron tömege kb. 1350-szer kisebb, mint a proton vagy a neutron tömege. Az atommagok méreteit és súlyát szemlélteti a következő példa. Vegyünk egy olyan vonatot, mely egy 100 tonnás mozdonyból és 50 db 30 tonnás vagonból áll, tehát összsúlya 1.600 tonna. Ha a vonat anyagának atommagjait szorosan egymás mellé helyeznénk, akkor azok elférnének egy gombostűfej egytizedrészében. Ez a porszemnyi nagyságú tömeg 1.600 tonna súlyú lenne.
- 11. kép.** A múlt század végén felfedezték, hogy egyes elemek, így pl. a rádium és az urán, láthatatlan, az érzékszervekkel nem észlelhető, sugárzást bocsátanak ki. Az ilyen elemeket *radioaktív elemeknek*, a sugárzásukat pedig *radioaktív sugárzásnak* nevezik. Ezek a sugárzások a radioaktív elemek atommagjaiból származnak és a sugárzás kibocsátásával átalakulnak más elemek atommagjaivá. A radioaktív sugarak útját sikerült a

fizikusoknak láthatóvá tenni. A vetített fénykép radioaktív sugárreszcsekék pályáját ábrázolja.

- 12. kép.** A radioaktív sugárzást megvizsgálva megállapították, hogy az háromféle sugárzásból tevődik össze. A sugárzást erős mágneses térbe vezetve, három sugárnyalábra bomlik fel. A mágneses tér ezek közül kettőt egymással ellentétes irányban eltérít, ezek tehát elektromos töltésű anyagi részecskékből állnak, egyet pedig nem térít el. A kisebb mértékben eltérített sugárzásról megállapították, hogy nagy sebességű pozitív töltésű hélium atommagokból áll. Ezt elnevezték *alfa-sugárzásnak*. Az erősebben eltérített sugárzás elektronokból áll, ezt *béta-sugárzásnak* nevezték el. A harmadik sugárzást, melyet a mágneses tér nem térít el, *gamma-sugárzásnak* nevezik. A gamma-sugárzás a röntgen-sugárzáshoz hasonló, nem anyagi részecskékből álló elektromágneses sugárzás, csak annál nagyobb áthatoló képességű.
- 13. kép.** A radioaktív anyagokban nem egyszerre minden atommag bomlik, hanem azoknak egyrésze, egyik anyagnál több, a másikinál kevesebb. Így ezeknek az anyagoknak a sugárzása idővel csökken. Erre a sugárzás erősségcsökkenésre jellemző adat a **felezési idő**, mely minden radioaktív anyagnál más. Felezési idő az az időtartam, mely alatt egy adott mennyiségű radioaktív elem atomjainak fele, radioaktív kisugárzás közben, átalakul más elem atomjaivá. A megmaradt félmennyiségű atom fele újabb felezési idő alatt alakul át és így tovább. Tehát a radioaktív anyagok nem a kétszeres felezési idejükig sugároznak, hanem sokkal tovább, csak folyton csökkenő erősséggel. A felezési idő különböző radioaktív anyagoknál a másodperc töredékétől több milliárd évig terjedhet. A felezési időt nem lehet befolyásolni, azt semmiféle külső hatás nem változtatja meg.
- 14. kép.** A radioaktivitás felfedezése annak felismeréséhez vezetett, hogy az elemek nem állandóak, hanem átalakulhatnak más elemekké. Ezért a tudósok arra törekedtek, hogy nem radioaktív elemeket is átalakítsanak. Először természetes radioaktív sugarakkal bombáztak atommagokat és sikerült is egyes magokat átalakítani. Ma már a képen is látható hatalmas gyor-

sító berendezésekkel (ciklotronokkal, betatronokkal, szinkrotronokkal) gyorsítanak fel atommagokat és ezekkel bombázzák a különböző elemek atommagjait. Így nagyobb határfokkal tudják az elemeket átalakítani.

- 15. kép.** A mesterséges elemátalakítások során felfedezték, hogy egyes átalakított elemek radioaktív sugárzást bocsátanak ki. Az ilyen sugárzó anyagokat nevezik mesterséges radioaktív elemeknek, vagy radioaktív izotópoknak. Ma már sok mesterséges radioaktív izotóp ismeretes. A kép az első mesterséges radioaktív elem keletkezését szemlélteti, melyet a békeharcos Joliot-Curie és felesége fedeztek fel. Alumínium magokat bombáztak alfa-részecskékkel (hélium-magokkal), melyek radioaktív foszfor magokká alakultak át, miközben az alumínium magból egy neutron kirepült. A radioaktív foszfor béta sugárzást (elektronokat) kibocsátva átalakul szilíciummá.
- 16. kép.** Az atommagot alkotó részecskéket, a protonokat és neutronokat hatalmas erő tartja össze. Így pl. 1 gr. urán atommagjainak szétbontására kb. 100.000 kilowattórányi energia szükséges, vagyis annyi, amennyit például a Kelenföldi Erőmű egy óra alatt termel. Ahhoz, hogy az atommagban rejlő óriási energiát felhasználhassuk, ezt az erőt kell felszabadítani.
- 17. kép.** Radioaktív anyagok bomlásánál energia szabadul fel, csak nagyon lassan, gyakorlatilag nem hasznosítható módon. A föld mindenhol tartalmaz kis mennyiségben radioaktív anyagot, így ha bárhol kiemelünk 1 m<sup>3</sup> földet, benne átlagosan 4 gr. urán és 16 gr. tórium van, melyek az idők folyamán (több milliárd év alatt) annyi meleget fejlesztenek, mint 50 tonna szén.
- 18. kép.** Az atommag energiájának gyakorlati felhasználásával kapcsolatban az volt a feladat, hogy olyan magfolyamatot találjanak, melynél az egyszer megindított magbomlás már önmagától terjed és a magfolyamatot a szükséges mértékűre fel lehet gyorsítani. Így felfedezték, hogy a 235-ös atomsúlyú urán-izotóp és a plutonium alkalmasak az atomenergia hasznosítására, mert neutronnal történő ütközés hatására, energia felszabadulása



közben két könnyebb atommagra hasadnak, s ugyanakkor 2—3 neutron repül ki nagy sebességgel a hasadó magokból. Ezek a neutronok további urán vagy plutonium magokat hasíthatnak, így megvan a lehetőség egy önmagát fenntartó láncreakció lejátszódására.

**19. kép.** A láncreakció akkor következik be, ha az urán vagy plutonium mennyisége az úgynevezett kritikus tömeget eléri, vagy meghaladja. Ugyanis, ha ez a mennyiség kisebb a kritikus tömegnél, akkor az anyag felületén a láncreakció lejátszódásához szükséges neutronok nagyrésze eltávozik a tömegeből, ezért a láncreakció nem következik be. A tömeget növelve a viszonylagos neutron veszteség mindjobban csökken és végül elérve a kritikus tömeget a láncreakció, a képen ábrázolt módon a levegőben mindig jelenlevő kóbor neutronok hatására megindul (1 neutron is megindíthatja) és a másodpercre kb. 1 milliommód része alatt az egész tömegben bekövetkezik a maghasadás. Tehát ebben az esetben a maghasadás teljes energiája nagyon rövid idő alatt szabadul fel. Az ilyen módon lejátszódó láncreakció robbantásokra és atombomba céljára alkalmas.

**20. kép.** 1 kg urán összes magjainak hasadásakor annyi energia szabadul fel, mint 3 millió kg kőszén elégetésénél.

**21. kép.** A természetben található uránban csak nagyon kevés hasadásra képes urán—235 izotóp van, az túlsúlyban (több mint 99%) 238-as urán izotópból áll, mely nem alkalmas láncreakcióra, ellenben nagy sebességű neutronokkal ütközve átalakul plutoniummá. Az atommáglyában, melyben az atomenergia felszabadulás szabályozható módon történik, ezt a természetben található urán izotóp keverékét lehet felhasználni energiatermelésre, továbbá plutonium előállításra, mely szintén hasadásra, képes elem. Az atommáglyában a hőenergiát és a láncreakció fenntartásához, valamint a 238-as urán plutoniummá való átalakításához szükséges neutronokat a 235-ös urán hasadása szolgáltatja. Mivel a 235-ös urán lassú neutronokkal ütközve is hasad, avégett, hogy a 238-as urán ne fogja el a 235-ös urán elől a neutronok túlnyomó részét — mely a láncreakció megszűnéséhez vezetne — a neutronok egy

részét grafittal vagy nehéz vízzel, a képen ábrázolt módon, le kell lassítani. Az atommáglya akkor kezd működni, ha az urán mennyisége a kritikus tömeg felett van. Természetes urán izotóp keverék esetében a kritikus tömeg lényegesen nagyobb, mint tiszta  $^{235}\text{U}$  urán esetében.

- 22. kép.** Az atommáglyában keletkező hőt villamos energia előállítására lehet felhasználni. A hőt erre a célra alkalmas gázzal, folyékony fémmel, nehéz vízzel stb. lehet elvezetni az atommáglyából. Ezek a felhevített anyagok hőcserélőben magas hőmérsékletű vizgőzt állítanak elő, mellyel gőzturbinát és ennek útján áramfejlesztő generátort lehet meghajtani. Az atommáglya működését a nagy neutron elnyelőképességű kadmiumból, vagy bórból készült rúdakkal lehet szabályozni, melyeket a máglyába be lehet tolni, vagy onnan ki lehet húzni. A rudak bedugásával lassítani, kihúzásával gyorsítani lehet a láncreakciót. Ezt a mozgatót automatikus berendezések végzik. Az atommáglyát vastag betonfal veszi körül, a radioaktív sugárzások elleni védelem céljából.
- 23. kép.** A kép egy atomenergiával működtetett villamos erőmű technikai elgondolását ábrázolja. Az erőmű működtetése radioaktív sugárzás ellen jól szigetelt kezelőteremből, távirányítással történik.
- 24. kép.** Kiszámították, hogy a Föld összes országainak egy évi villamosáram szükségletét 55 tonna urán felhasználásával fedezni lehetne. Mivel az urán a víznél 19-szer sűrűbb, az 55 tonna uránnak egy olyan kocka felel meg, melynek élhosszúsága 140 cm.
- 25. kép.** 1954. június 27-én a Szovjetunióban elkészült és működését megkezdte a világ első atomenergiával működő elektromos erőműve.
- 26. kép.** A kép a szovjet erőműben lévő atommáglyát ábrázolja.
- 27. kép.** A szovjet atomerőmű kezelőterme, ahonnan távirányítással működtetik az erőművet.

28. kép. Grafit lassítóval működő kísérleti atommáglya. A sugárzás ellen védő betonfalon az alumínium foglalatú urán rúdak befogadására szolgáló nyílások láthatók.
29. kép. Nehéz víz lassítóval működő kísérleti atommáglya.
30. kép. Foglalkoznak atomenergiával hajtott járművek, hajók, repülőgépek, rakéták készítésének kérdésével is.
31. kép. Az atomenergiát elektromos áram termelésén, járművek meghajtásán kívül, számos más célra lehet felhasználni. Irányított robbantással történő természetátalakításra a Szovjetunióban már felhasználták. Ilyen robbantásokkal folyók medrét lehet áthelyezni, völgyzáró gátakat lehet építeni. A kép irányított robbantással történő völgyzárógát építést ábrázol.
32. kép. Az atommáglyában mesterséges radioaktív elemeket (izotópokat) lehet előállítani. Ezek az anyagok a tudományos kutatásokban, a gyógyászatban már most is széleskörű alkalmazást nyertek. A képen mesterséges radioaktív anyag sugárzásával rákos megbetegedést gyógyítanak a Szovjetunióban.
33. kép. Mind szélesebb körben alkalmazzák a mesterséges radioaktív anyagokat a technika területén. Különösen alkalmasak anyagvizsgálatokra, mert az anyagok belsőjében lévő hibákat a gammasugarak feltárják. A kép egy ilyen vizsgáló készüléket ábrázol.
34. kép. Sikeresen kísérleteznek élelmiszerek radioaktív sugárzással történő tartósításával. Így pl. a képen az alsó sorban látható, ki nem csírázott burgonyák radioaktív besugárzás után 16 hónap elteltével ilyen állapotban maradtak meg. A felső sorban lévő kicsírázott burgonyákat nem sugározták be és szintén 16 hónapig tárolták az alsókkal együtt. A Szovjetunióban ilyen kísérletekkel már szép eredményeket értek el. A mesterséges radioaktív anyagok alkalmazási területe állandóan bővül.
35. kép. Az atomfizika kérdései a második világháború után túllépték a tiszta tudomány kereteit és fontos politikai kérdésekké váltak. Az atommagban rejlő hatalmas energia felszabadításának megoldása az atomenergia

kérdését világpolitikai jelentőségűvé tette. A Szovjetunió az atomenergiát békés célokra, a kommunizmus építésére akarja felhasználni, ezzel szemben az imperialista agresszorok háborús célokra, a népek megfélemlítésére és elnyomására kívánják felhasználni. 1950-ben, a Béke Világtanács emlékezetes stockholmi ülésén a békemozgalóm vezérkara az atomfegyverek elleni küzdelmet is a békéért folyó harc középpontjába állította. Felhívását több mint 600 millió ember írta alá. Az atomfegyverek használata ellen kibontakozott hatalmas nemzetközi mozgalom mellett az is visszatartotta az amerikaiakat az atombomba Koreában való alkalmazásától, hogy a Szovjetunió is rendelkezik atom- és hidrogénbombával.

36. kép. Az Amerikai Egyesült Államokban mindent megtesznek az imperialista körök, hogy a közvéleményt hozzászoktassák az atomháború elkerülhetetlenségének gondolatához. A tömeghisztériát egyéb eszközök mellett úgy fokozzák, hogy rendszeres atomriadókat tartanak.
37. kép. Az egyik legelterjedtebb amerikai folyóirat, a Collier's külön kiadásban ismertette egy Szovjetunió ellen elképzelt atomháború leírását. A folyóirat első oldalán a Szovjetunió és a népi demokráciák térképe felett szuonyos amerikai katona terpeszkedik.
38. kép. Az amerikai imperialista körök a Szovjetunió és a népi demokráciák elleni agresszív terveik során fontos szerepet szántak Nyugat-Németországnak, melyet ebből a célból fel akarnak fegyverezni. Az amerikaiak atomágyúkat szállítanak Nyugat-Németországba. A német Rajna vonalon eddig már 30 atomágyút állítottak fel és folyamatosan szállítják a többieket is, hogy azokat ott összeszereljék.
39. kép. A Look című amerikai folyóirat egyik uszító cikke mellett a vetített képet közli, az atomágyúkkal és rakéta kilövő helyekkel körülvett, az ő általuk „orosz zónának” nevezett Szovjetunióról és népi demokráciákról.
40. kép. Az amerikai propaganda következtében München háborús romjai között újból háborúsdit játszanak a német gyermekek.

41. kép. Nyugat-Németországban csak az Adenauer-klika akar háborút. A nyugat-német dolgozók aláírásgyűjtéssel, sztrájkokkal, tömeg megmozdulásokkal tiltakoznak a revansista politika és az újabb háború kirobantása, valamint az atomfegyverek alkalmazása ellen.
42. kép. A többi nyugati államok és Amerika népe sem akarja a háborút. Egyszerű amerikai asszonyok és feleségek sírva búcsúztatták Koreába hajtott hozzátartozóikat, ahol sok amerikai katona lelte halálát.
43. kép. A Szovjetunióban és a népi demokráciákban is többek között aláírásgyűjtéssel harcolnak a dolgozók a békéért és az atomfegyverek eltiltásáért.
44. kép. Az atomfegyverek hatásától Japán népe már eddig is sokat szenvedett, 25 millió Japán ember aláírásával tiltakozott az atomfegyverek alkalmazása és a kísérleti hidrogénbomba robbantások ellen.
45. kép. Százerek tiltakoztak Japán fővárosa, Tokio utcáin, az atomfegyverek alkalmazása ellen és a béke mellett.
46. kép. Japánban kiállításokon ismertetik az atomháború borzalmait.
47. kép. A Szovjetunió a nemzetközi élet fórumain is következetesen harcol az atom- és egyéb tömegpusztító fegyverek betiltásáért, az atomenergiának békés felhasználásáért. Ezért szállt síkra nagyhatású beszédeiben Visinszkij elvtárs, a Szovjetunió ENSZ küldöttségének elhúnyt vezetője is.
48. kép. A Szovjetunió az atomenergiát békés célokra kívánja felhasználni. Ennek fényes bizonyítéka, hogy 1954. június 27-én üzembehelyezték a Föld első atomenergiával működő ipari villanytelepét és ezzel évekkal megelőzték a kapitalista országokat.
49. kép. A IV. Magyar Békekongresszuson az egész magyar nép állást foglalt az atomfegyverek eltiltása ellen és a béke megvédése mellett.
50. kép. A Föld valamennyi népének további erőfeszítéseket kell tenni, hogy az atomenergia ne a pusztítást, hanem a békés alkotó munkát, a mi és gyermekeink jobb jövőjét szolgálja.

51. kép. A második világháború végén, 1945. augusztusában az Amerikai Egyesült Államok két japán városra, Hirosimára és Nagasakira egy-egy atombombát dobott. A támadás eredménye 105.000 halott és 110.000 sebesült, valamint a két város lerombolása volt. Meg kell jegyezni azonban, hogy egyik városban sem volt légi-riadó, az emberek rendes napi munkájukat végezték. Az atombombákat kb. 10 ezer méter magasan szálló repülőgépekről ejtőernyővel dobták le. Ez a szörnyű pusztítás teljesen fölöslegesen, közvetlenül azután történt, hogy a Szovjetunió Vöröshadserege a Japán Kvantung-hadsereget szétverte, ezért a két atomrobbanást az amerikai agresszív körök által a Szovjetunió ellen megindított hidegháború első lépésének lehet tekinteni.
52. kép. Hirosimában és Nagasakiban, a két lerombolt Japán városban még ma is ilyen nyomorúságos körülmények között élnek azok, akik a pusztulást túlélték.
53. kép. Hogyan működik az atombomba? Láttuk azt, hogy ha a hasadóképes urán vagy plutonium úgynevezett „kritikus tömegben” együtt van, akkor a levegőben mindig jelenlévő kóbor neutronok hatására a láncreakció megindul és az atomrobbanás bekövetkezik. Ez a folyamat a másodpercnek kb. 1 milliomod része alatt játszódik le. Az atombombában az uránt vagy a plutoniumot két vagy több, a kritikus tömegnél kisebb tömegű darabban kell elhelyezni. Amikor ezek a kisebb tömegek egyesülnek, következik be a robbanás. 1 kg urán vagy plutonium összes atommagjainak hasadásakor kb. 3 millió kg szén elégetésénél keletkező energiával egyenértékű energia szabadul fel.
54. kép. A kép az atombomba szerkezetének elvi vázlatát ábrázolja. Az urán vagy plutonium két, a kritikus tömegnél kisebb darabban van a bomba belsejében egymástól különválasztva, elhelyezve. Az atombomba robbanása akkor következik be, amikor a közönséges robbanóanyag töltet felrobbantásakor az egyik darab a másikhoz hozzá lövődik. Az atombomba energiáját nem lehet bármilyen mértékben növelni, mert a kritikus tömeg ennek határt szab.

- 55. kép.** Az atombomba háromféle helyzetben robbanhat: a terep fölött bizonyos magasságban, a terepen és a víz alatt. Az atombomba robbanásánál a következő hatások jelentkeznek: hatalmas erejű léglökés, fénysugárzás, hősugárzás és rádióaktív sugárzás.
- 56. kép.** Az atombomba legnagyobb távolságban akkor fejt ki hatásait, ha a terep fölött bizonyos magasságban robban. Ez a magasság a bomba energiájától függ. A robbanás után a bomba helyén egy erősen fénylő gömb, a tűzlabda jelenik meg, melynek fényereje 9 km távolságban, kb. százszorosa a Nap fényerejének. A robbanás középpontjában a hőmérséklet többmillió fok, a nyomás pedig több százezer atmoszféra.
- 57. kép.** Ezután a nyomás rohamosan lecsökken, ami a környező levegő lehűlését és így a levegőben lévő vízgőz kicsapódását, felhő képződését okozza. Ez a felhő körülveszi a robbanás helyét és a tűzlabdát.
- 58. kép.** A robbanás bekövetkezése után a tűzlabda gyorsan növekszik és elkezd emelkedni a magasba. A robbanás következtében előállott erős légmozgás a földről nagymennyiségű tereprészecskét (föld, homok, pizok, stb.) szív fel. Ezek a részecskék egy idő múlva kezdenek visszahullani. Ezért egy felszálló és terjeszkedő füstoszlop figyelhető meg. Az atomfelhő a sztratoszféráig száll fel (12—18 km), ahol több km távolságra eloszolva, jellegzetes gombaalakú felhőt képez.
- 59. kép.** Kisebb távolságban fejt ki hatásait az atombomba, ha a terepen robban. Ebben az esetben azonban a robbanás közelében a hatások jóval erősebbek, mint a magasban történő robbanás esetében. Ilyenkor nem alakul ki a magasban történő robbanásra jellemző gombafelhő.
- 60. kép.** Atombomba vízalatti robbanása esetén a robbanás felett vízgőzből és porlasztott vízből álló kupola emelkedik a víz színéről fel . . . .
- 61. kép.** . . . majd a víz mintegy üres henger emelkedik ki. Ezen hengeren keresztül távozik a robbanás helyén keletkezett nagy gázbuborék rádióaktív anyag és gőztartalma, amely lehűlve a henger tetején egy gombaalakú felhőt képez. A hengerrel kb. 1 millió tonna víz emel-

kedik ki a tengerből. Atombomba vízalatti robbantásának tengeri kikötőkkel bíró ország esetében van jelentősége, mert ilyen robbantással a kikötőben lévő hajókat és a kikötőberendezéseket lehet megrongálni.

- 62. kép.** Bár az atombomba robbanásakor felszabaduló energia hatalmas mennyiségű, mégis aránylag kicsi a természetben működő erőkhöz viszonyítva. Így pl. az atombomba energiájához hasonló mennyiségű hőenergiát kap egy 5 km<sup>2</sup>-es terület, ha azt egy átlagos napon keresztül a Nap sugarai érik.
- 63. kép.** Egy erős földrengésnél működő energia kb. 1 millió ilyen atombomba energiájával lehet egyenértékű.
- 64. kép.** Mivel az atombomba magasban történő robbanásánál fejt ki legnagyobb távolságban hatásait, leginkább ilyen robbanásra lehet számítani. A Japánban ledobott atombombák kb. 600 méter magasságban robbantak. Az atombomba robbanásánál a léglökés által okozott romboló hatás terjed a legnagyobb távolságra, a hő-sugárzás kisebb távolságban, a rádióaktív sugárzás pedig még kisebb távolságban hat.
- 65. kép.** Az atombomba robbanás különböző hatásai nem egyforma gyorsasággal terjednek. Leggyorsabban, a fény terjedési sebességével érik el a terepet a fény-sugárzás, a hő-sugárzás, és a kezdeti rádióaktív sugárzás. Ezeket a hatásokat követi a léglökés, a távolságtól függően esetleg másodpercek múlva. A következő képek önműködő fényképező géppel egy kísérleti atombomba robbantásánál készültek. A vetített kép egy kísérlet céljaira épített egyemeletes faházat ábrázol a robbanás előtt. Ez a ház a robbanás helyétől 1 km távolságban volt.
- 66. kép.** A robbanás pillanatában a házat vakító fény világította meg.
- 67. kép.** Ezután sűrű fekete füst borította el a faház robbanás felé néző oldalát, láng nem volt.
- 68. kép.** Megérkezett a léglökés.
- 69. kép.** A robbanás után  $2\frac{2}{3}$  másodperc múlva készült felvételen látni, hogy a léglökés a házat összerombolja.



## AZ ATOMENERGIA BÉKÉS ÉS HÁBORÚS FELHASZNÁLÁSA

### II. rész.

1. kép. A következő képek Hirosimában és Nagasakiban készültek az atombombák robbanása után. A vetített kép Hirosimáról készült légi felvétel. A berajzolt körön belül fekvő, a folyók deltáján épült városrész a kikötővel elpusztult.
2. kép. Az elpusztult terület közelről ilyen. Azonban a Japán városoknál figyelembe kell venni, hogy legnagyobb-részt könnyű építkezést alkalmaznak, sok a faépület, az ilyen építmények pedig, úgy a romboló, mint a tűzhatással szemben gyengén ellenállóak.
3. kép. Atombomba robbanásnál legpusztítóbb a léglökés által okozott romboló hatás. A romboló hatással szemben a földrendszárazított vasbeton épületek a legellenállóbbak. A kép egy olyan vasbeton épületet ábrázol, mely Hirosimában a robbanás közelében volt. Az épület belseje kiégett.
4. kép. A robbanás talppontjától (null-pont) az előbbi épületnél körülbelül kétszer nagyobb távolságban lévő falazott épület összedőlt.
5. kép. A térség alakulatok, dombok a léglökéssel szemben árnyékoló hatással vannak és a robbanás helyével ellentétes domboldalakon az épületek megmenekülhetnek a pusztulástól.
6. kép. Hirosimában nagyobb pusztítást okozott az atombomba, mert először is felégett. Nagasakiban a város

70. kép. A ház a robbanás után. Megfigyelhető, hogy a ház fa-  
anyaga nem égett el, mert a hőszigetelés rövid ideig  
tartott és a léglökés a tüzet el is oltotta volna. A nyíl-  
jelölt óvóhely teljesen sértetlen maradt.

nyékolt lakónegyedet ábrázol az atombomba robbanása után.

- 7. kép.** Az atombomba robbanásakor az energia nagyrésze hősugárzás formájában szabadul fel. A hősugárzás kb. 3 mp-ig tart. Ez azt jelenti, hogy bár a sugárzás erőssége igen nagy, de mivel rövid ideig tart, csak az anyagok felülete hevül fel magas hőmérsékletre. A hősugárzás az emberek bőrfelületének a távolságtól függően erősebb vagy gyengébb megégését és gyúlékony anyagok meggyulladását okozhatja. A hősugárzás ugyanúgy, mint a fénysugárzás, egyenes vonalban terjed, s így a különböző árnyékolások megvédenek a hatásától.
- 8. kép.** A hősugárzásos égések lélesen elhatárolódnak azokra a bőrfelületekre, melyek a robbanás felé voltak fordulva. Ezt a hősugárzás egyenes vonalban való terjedése okozza. A hősugárzás csak a robbanáshoz közel hatol a ruhába, egyébként a fedett testrészek eléggé védettek, amint ezt a jobboldali kép is ábrázolja. A sapka és ellenzője alatt a fej nem égett meg.
- 9. kép.** Japánban a robbanás helyéhez közel figyeltek meg olyan eseteket, amikor a megégés esetleg több réteg ruhán át történt. Ezekben az esetekben a megégés olyan testrészeknél fordult elő, ahol a ruházat szorosan a bőrön feküdt (pl. könyöknél, vállaknál stb.). Ahol a ruha nem feküdt szorosan a bőrön, amint a képen is látni, megégés nem következett be.
- 10. kép.** Mivel a fehér- és világos színű ruhaanyagok jobban visszaverik a hősugárzást, ezek jobb védelmet nyújtanak, mint a sötétszínűek. Többszínű ruha esetén előfordult, hogy az a testrész, amely felett a sötétszínű anyag volt, megégett, a világosszínű alatt pedig nem.
- 11. kép.** Épületek, falak és más szerkezetek által árnyékolt helyeken nem volt nyoma a hősugárzás által okozott égésnek. Pl. egy sor faoszlopnak a teteje és a felső része erősen megszenesedett, azt élesen elhatárolta egy fal árnyéka. Ezt a falat azonban a később érkező légnymás teljesen lerombolta.
- 12. kép.** Egy szelepnitő kerék árnyéka alatt a gáztartály festése nem égett meg.
- 13. kép.** Az atombomba robbanás közvetlen hősugárzó hatása tűzokozás szempontjából nem jelentős. Japánban a

legtöbb tűz a rombolás által okozott másodlagos okok, így pl. a tűzhelyekből kikerülő tűz, elektromos rövidzárlatok, eltörött gázvezetékek stb. következtében keletkezett. Ha keletkezik is a hősugárzástól tűz, azt a később érkező léglökés elolthatja. Mindenesetre az atombomba robbanás egyidejűleg nagy területre kiterjedő tűzvészeket és tűzviharokat okozhat. A tűzvihar a képen ábrázolt módon képződik. — I. A hősugárzás egyes helyeken könnyen gyúló anyagokat meggyújt. — II. A hősugárzás után érkező lökőhullám nagy területet lerombol. — III. Az előbb említett másodlagos okok következtében tüzek keletkeznek és tovább terjednek. — IV. Az égő terület felett felhevülő levegő felfelé száll, utána minden oldalról sugárirányban a robbanás középpontja felé áramlik a környező hideg levegő. Ez a légáramlás viharra fokozódhat, ezt nevezük tűzviharoknak. Ekkor már az egész égő területen összefüggő, úgynevezett területtűz van. A területtűz, illetve tűzvihar nem közvetlenül az atombomba robbanása után keletkezik. Pl. Hirosimában a tűzvihar a robbanás után kb. 20 perccel fejlődött ki. Atombomba robbanása után a tűzvihar keletkezése nem törvényszerű. Így pl. Nagasakiban, bár területtűz pusztított, nem keletkezett tűzvihar.

**14. kép.** Atomfegyverek alkalmazása esetén a radioaktív sugárzás egy olyan különleges veszélyt jelent, mely az eddig ismert fegyverek alkalmazásánál nem lépett fel. Az atombomba robbanásánál nagy távolságra elhatoló gamma- és neutronsugárzás keletkezik. Ez a sugárzás a fény- és hősugárzással egyidejűleg éri el a terepet és a robbanás idejétől számítva kb. 1 percig tart. Ennek az úgynevezett kezdeti radioaktív sugárzásnak akkor van jelentősége, ha az atombomba magasban robban. Földön történő robbanás esetén a sugárzás csak olyan távolságra hatol el, amilyen távolságon belül hatása a romboló és hőhatás mellett nem számít. Víz alatt történő robbanás esetében a kezdeti radioaktív sugárzást a víz elnyeli.

**15. kép.** A kezdeti radioaktív sugárzás ugyanúgy, mint a fény- és hősugárzás, egyenes vonalban terjed, az útjába eső anyagok vagy részben, vagy teljesen elnyelik. Ha védtelen embereket, vagy állatokat ér a radioaktív sugár-

zás, akkor sugárbetegséget okoz, mely halálos kimenetelű lehet, ha a sérült a robbanás talppontjától számítva egy bizonyos távolságon belül tartózkodott.

16. kép. A kezdeti radioaktív sugárzást a különböző anyagok különböző mértékben nyelik el. Az elnyelés mértéke az anyag vastagságától is függ. Minél vastagabb az anyag, annál nagyobb mértékű az elnyelés. A beton, téglá és a föld jól elnyelik a radioaktív sugárzást.
17. kép. Az atombomba robbanásakor a hasadó uránból, vagy plutoniumból nagymennyiségű radioaktív anyag keletkezik. A robbanásakor keletkező atomfelhő tartalmazza apró szilárd részecskék alakjában ezeket a radioaktív anyagokat. Ha a robbanás alacsonyan történik, akkor a terepre lehullanak a radioaktív anyagok és ott esetleg hosszabb ideig sugárzásveszélyt okoznak. Nagyobb magasságban történő robbanásakor a radioaktív anyagokat a légmozgás magával viszi, esetleg nagyobb távolságokra is. A radioaktív részecskék az esővel is a terepre kerülhetnek. A radioaktív anyagok által okozott sugárzást, mivel huzamosabb ideig tart, maradó radioaktív sugárzásnak nevezzük.
18. kép. A kezdeti radioaktív sugárzásban lévő neutronsugárzás a terep és tereptárgyak egyes anyagait radioaktív anyagokká változtathatja át, különösen akkor, ha a robbanás alacsonyan történik. Az így keletkezett aktivitás hozzáadódik az atombombából származó radioaktív részecskék aktivitásához.
19. kép. Különösen akkor erős a maradó radioaktív sugárzás, amikor az atombomba a földön robban, mert ebben az esetben a keletkezett radioaktív anyagok legnagyobb része a terepen marad, ezenkívül a neutronsugárzás által okozott aktivitás is sokkal erősebb.
20. kép. A terepre került maradó radioaktív sugárzást okozó radioaktív anyagok gamma-, béta és esetleg alfasugárzást bocsátanak ki. Ezek közül a gammasugárzás jelenti a legnagyobb veszélyt, mert hatótávolsága nagy, továbbá a ruházaton, bőrön és egyéb anyagokon áthatol. A béta-sugárzás hatótávolsága a levegőben néhány

vegőréteg elnyeli, a ruhazaton pedig nem hatol át. A béta-, de különösen az alfasugárzást kibocsátó radioaktív anyagok komoly külső veszélyt nem jelentenek. Ezzel szemben radioaktív port tartalmazó levegő belégzésével, vagy ilyen anyagokat tartalmazó élelmiszerek és víz elfogyasztásával a test belsejébe jutva komoly ártalmakat okozhatnak.

21. kép. A maradó radioaktivitást okozó anyagok a bőrre kerülve a sejteket, a vetített képen látható módon, megtámadják, roncsolják.

22. kép. Az atombomba különböző hatásai különböző mértékben okoznak sérüléseket. A léglökés és annak közvetett hatásai okozzák a legtöbb sérülést. Így Japánban az összes sérüléseknek kb. 55 százaléka a léglökés, kb. 30 százaléka a hősugárzás és tűzek, kb. 15 százaléka pedig a kezdeti radioaktív sugárzás hatására következett be. Figyelembe kell venni azonban azt, hogy Japánban nem volt légiriadó.

23. kép. Az atombomba, melynek monopóliumához az amerikai imperialisták háborús terveik során nagy reményeket fűztek, hamar megszűnt létezni. A Szovjetuniónak 1947-ben már volt atombombája. Ezután az Amerikai Egyesült Államok arra ítélték, hogy az atombombánál nagyobb hatást atomfegyvert, hidrogénbombát állítson elő. 1952-ben a Csendes-óceánon robbantották az első kísérleti hidrogénbombát. Azonban 1953-ban a Szovjetuniónak is bejelentette, hogy van hidrogénbombája. Így az amerikai imperialisták a hidrogénbomba monopóliumához fűzött agresszív tervei is füstbe mentek. A vetített kép egy kísérleti hidrogénbomba robbanását ábrázolja, melyet egy erre a célra készített tornyon, a földhöz közel robbantottak.

24. kép. A hidrogénbomba működése az atombombával ellentétben, nem atommaghasadáson, hanem atommag egyesítésén alapul. Ugyanis nemcsak nehéz atommagok hasításánál, hanem könnyű atommagok egyesítésénél is szabadul fel energiát. Így az atombombában az urán-235 trícium

hőmérsékletet hasadási láncreakcióval, uránnal, vagy plutóniummal lehet előállítani. Ezt valószínűsítették meg a hidrogénbombánál, ahol a robbanáshoz szükséges magas hőfokot atombomba állítja elő.

**25. kép.** A Nap és a csillagok sugárzó energiájukat és hőmérsékletüket szintén ilyen atommag folyamatokból nyerik. A csillagok belsejében kb. 20 millió fokos hőmérséklet van és ezen a hőmérsékleten a hidrogénmagok bonyolult magfolyamatokon keresztül, héliummagokká egyesülnek. A Nap tömegének egyharmad része hidrogén. Ez a hidrogén egyre fogy, a hélium pedig szaporodik. Kiszámították, hogy ha a Nap olyan mértékben sugároz tovább, mint jelenleg, akkor a hidrogénkészlete legalább 100 milliárd évig lenne még elegendő. A Napból kisugárzó energia másodpercenként annyi anyagot emészt fel a Nap tömegéből, mint öt Keopsz piramis súlya. De ennek ellenére még 10 milliárd év múlva is csak egytized százalékkal lesz kisebb a Nap tömege.

**26. kép.** A hidrogénbombát egy atombomba robbantja fel. Ezért a hidrogénbombát úgy lehet elképzelni, hogy az atombombát egy tartály veszi körül és ebben van a nehéz hidrogén, valamint a trícium. Amikor az atombombát az időzített gyújtó felrobbantja, többmillió fokos hőmérséklet keletkezik és ezen a hőmérsékleten felrobban a hidrogénbomba töltete. A hidrogénbomba robbanásánál ugyanazok a hatások jelentkeznek, mint atombomba robbanásakor, csak a hatótávolságok lényegesen nagyobbak.

**27. kép.** 1954. március 1-én a Csendes-Óceánon Bikini-szigetnél az Amerikai Egyesült Államok egy kísérleti hidrogénbombát robbantott. Ebben az időben az amerikaiak által kijelölt biztonsági zónán kívül tartózkodott, a robbanás helyétől több mint 100 km távolságban, a „Szerencsés sárkány” nevű japán halászhajó. A robbanás után kb. 3 órával radioaktív hamu hullott a hajóra. A hajón tartózkodó 23 japán halász nem vette észre a veszélyt, mert a radioaktív anyagok által okozott sebesülések és betegségek csak később, napok, esetleg hetek múlva jelentkeznek.

**28. kép.** Mire kikötőjükbe hazaérkeztek, a 23 halászon súlyos betegségek tünetei mutatkoztak. Arcukon, fejükön feké-

lyek keletkeztek, a robbanás helyéről származó radioaktív anyagoktól.

29. kép. Az egész szervezetük rendkívül súlyosan megbetegedett és egy hosszantartó betegség vette kezdetét. 1954. szeptemberében az egyik 39 éves halász meghalt. Az egész világ népei felháborodottan tiltakoztak az amerikaiak felelőtlen hidrogénbomba robbantásai ellen, melyekkel ártatlan emberek életét és egészségét veszélyeztetik.
30. kép. A halászhajó halzsákmánya is szennyeződött a radioaktív hamuval. A képen sugármérő műszerrel vizsgálják a halakat.
31. kép. Készítettek atomágyút is, mely 28 cm-es atomlövedéket lő ki. Ennek a lövedéknek a szerkezete és működése olyan, mint az atombombáé, csak kisebb energiájú.
32. kép. A kép atomágyúval történő lövést ábrázol. Itt is levegőben robban az atomlövedék. A hatások ugyanazok, mint az atombombánál, csak kisebbek a hatótávolságok.
33. kép. Atombombát és hidrogénbombát nemcsak repülőgépről ledobva lehet alkalmazni, hanem nagy hatótávolságú, távirányítású rakétalövedékekben is. A rakétalövedékek nagy sebességgel haladnak, sebességük eléri óránként az 5000 kilométert.
34. kép. Vannak olyan atomfegyverek, melyek nem robbannak, így romboló és gyújtó hatásuk nincs, csak radioaktív sugárhatásuk van. Ezek az atomfegyverek az úgynevezett radiológiai fegyverek, melyek radioaktív sugárzást kibocsátó radioaktív anyagok. A radiológiai fegyverekkel a vegyi harcanyagokhoz hasonlóan embereket, állatokat, terepeket, épületeket, tárgyakat, élelmiszereket, vizet stb. lehet szennyezni. Ezeknek az anyagoknak a kisugárzása az egészségre veszélyes. A radiológiai fegyvereket a vegyi harcanyagokhoz hasonlóan lehet alkalmazni. Így repülőgépekről leszórással, vagy permetezéssel lehet ezeket az anyagokat célbajuttatni.
35. kép. Célba lehet még juttatni a radiológiai fegyvereket ágyú- és aknalövedékben, repülőbombákban és rakétalövedékekben.



## Védekezés az atomfegyverek hatásai ellen

Az imperialista sajtó megfélemlítési szándékkal eltúlozza az atomfegyverek hatásait. A hatások ismeretében és megfelelő felkészültséggel az atomfegyverek ellen bizonyos mértékben lehet védekezni. A következő képek a védekezés lehetőségeivel foglalkoznak. Az atom- és hidrogénbomba romboló hatása hasonló a közönséges bombák hatásához, csak lényegesen nagyobb erejű és egyidejűleg nagy területen okoz romosodást. Különleges hatások azonban a hő és radioaktív sugárhatások, melyek ellen különleges rendszabályokkal kell védekezni.

- 36. kép.** Az atomrobbanásnál fellépő hatalmas léglökés, hőszugárzás és radioaktív sugárzás mellett, a levegőben repülő nagymennyiségű törmelék és üvegszilánk az esetleg szabadban tartózkodó személyekre komoly veszélyt jelent. Amennyiben valakit a szabadban ér az atomrobbanás, a következőket kell tennie: a robbanást nagy fényerejű felvillanásból lehet észrevenni (a hang csak később érkezik meg). Ennek észlelésekor anélkül, hogy a robbanás helye felé néznénk, azonnal hasra kell feküdni a terepen olymódon, hogy a lábunk forduljon a robbanás helye felé. A karokat a fej körül szorosan össze kell kulcsolni és az arcot, kezeket, szorosan a karok közé kell rejteni. Ilyen helyzetben bizonyos mértékben meg vagyunk védve a lökőhullámtól, törmeléktől, hőszugárzástól és esetleg részben a radioaktív sugárzástól. Ebben a testhelyzetben kb. 20 mp-ig kell maradni, mert ezalatt az idő alatt az atomrobbanás közvetlen hatásai elmúlnak. Ezután a lehetőség szerint védett helyet kell keresni.
- 37. kép.** Az előbbieken leírt védelem fokozottabb, ha ezt a fekvő testhelyzetet járdaszegély mellett, árokban, gödörben vesszük fel, mert ebben az esetben a hő- és radioaktív sugárzást, vagy annak egy részét az árnyékoló anyagok elnyelik.
- 38. kép.** Ha az atomrobbanás épület belsejében váratlanul ér valakit, akkor lehetőleg a külső főfalak mellett kell az előbbieken leírt testhelyzetet felvenni és esetleg asztal, vagy ágy alá kell bújni, hogy a törmelékek, lezuhanó vakolatdarabok, üvegszilánkok ellen védve legyünk.

- 39. kép.** A radioaktív sugárzás által okozott betegséget a legtöbb esetben meg lehet gyógyítani. A gyógyítás legfontosabb eszközei a vérátömlesztés, vérpótlás és vérzéscsillapítószeres, vitaminok és más korszerű gyógyszerek alkalmazása. Az atomrobbanás által okozott többi, égési és véres sérülések nem különböznek az egyéb fegyverekkel okozott sérülésektől.
- 40. kép.** Rombolás szempontjából a védelem kérdései általában ugyanazok, mint a szokásos bombák esetében. Minden olyan bomba ellen, melynek hatásait ismerjük, lehet védekezni. Különbséget kell azonban tenni a lehetséges és a keresztülvihető védekezés között. A II. világháborúban sem lehetett általánosságban az épületek és az óvóhelyek védelmét úgy fokozni, hogy nehéz bombák telitalálatának ellenálljanak. Egyébként pedig az atombombák esetében magasban történő robbanásra lehet számítani, így az óvóhelyeknek a rájuk zúduló épülettörmelékkel kell kibírni, szemben az egyéb bombákkal, melyek az épületekbe és óvóhelyekbe behatolnak. Japánban az egyszerű, szabadban álló gerendákkal és földdel borított-ásott óvóhelyek jól ellenálltak az atomrobbanásnak. Így a vetített képen ábrázolt ilyen egyszerű óvóhely, mely a robbanás talppontjához egészen közel volt, nem sérült meg.
- 41. kép.** A vetített kép az egyszerű nyitott és fedett árokóvóhelyek védőképességét szemlélteti. A föld a hőszugárzást teljesen elnyeli, a radioaktív sugárzást pedig vagy teljesen elnyeli, vagy erősségét veszélytelen mértékűre csökkenti.
- 42. kép.** A törmelékbiztos óvóhelyek megvédnek az összeomló épület romjaitól, a hő- és kezdeti radioaktív sugárzástól, kivéve, ha a robbanás helye alatt vannak.
- 43. kép.** Atomrobbanás után és radioaktív anyagok alkalmazásakor a levegő radioaktív anyagokat tartalmaz. A gázbiztos óvóhelyek védelmet nyújtanak a radioaktív anyagok ellen. Az óvóhelyeket egyszerű eszközökkel is bizonyos mértékben gázbiztossá lehet tenni. Az óvóhelyekben alkalmazott levegőszűrő berendezések a radioaktív anyagokat a levegőből kiszűrik.
- 44. kép.** Tűz szempontjából a védekezés kérdései, a rombolás elleni védekezéshez hasonlóan ugyanazok, mint a gyúj-

tóbombák esetében, sőt gyújtóbombákkal még nagyobb tűzvészeket is elő lehet idézni, mint atomfegyverekkel. Az atomrobbanás közvetlen hőszugárzása, mint már említettük, nem döntő oka a nagykiterjedésű tűzvész keletkezésének. A közvetlen hőszugárzás könnyen gyúló anyagokat meggyújthat, ezért ezeket úgy kell elhelyezni, hogy a közvetlen hőszugárzás ne érhesse (pl. ablakon keresztül). Ezenkívül a könnyen gyúló függönyöket az ablakról el kell távolítani, az ablakokat, redőnyöket pedig be kell csukni.

- 45. kép.** A tüzek keletkezési lehetőségének csökkentése céljából az eddig is alkalmazott légoltalmi tűzvédelmi rendszabályokat be kell tartani. A padlásokat lomtalanítani kell, onnan az éghető, tüzet okozó anyagokat el kell távolítani, a tűzoltó eszközöket és anyagokat elő kell készíteni.
- 46. kép.** Nagy tüzek elsősorban a rombolás által okozott másodlagos okok, gázvezetékek, tűzhelyek megrongálódása, rövidzárlatok következtében keletkezhetnek. Ezért nagy tűzvészek keletkezését úgy lehet legjobban elkerülni, ha a könnyen oltható kis kezdeti tüzeket az önvédelmi egységek a robbanás után azonnal eloltják.
- 47. kép.** A levegőbe került radioaktív anyagok a légzőszerveken keresztül, a radioaktív anyagokkal szennyezett élelmiszerek és víz elfogyasztásával az emésztőszerveken keresztül juthatnak a szervezetbe, ahol megbetegedést okoznak. Radioaktív anyagokkal szennyezett élelmiszert és vizet fogyasztani nem szabad. A radioaktív anyagok a bőrre kerülve, azt megtámadják.
- 48. kép.** A radioaktív anyagokkal szennyezett terepen a radioaktív anyagok ellen gázálarccal és védőruházattal lehet védekezni. A vegyi harcanyagok ellen védő gázálarcok a radioaktív anyagok ellen is védenek. A bőrfelületet a gázvédő ruhák védik meg legjobban a radioaktív anyagok ellen. A gázvédő ruhák használatának előnye, hogy könnyen megtisztíthatók a radioaktív anyagoktól. A közönséges ruházatok is gázálarccal együtt védelmet nyújtanak a radioaktív anyagok ellen, azonban aránylag nehezen tisztíthatók meg. A sűrűszövésű kezes-lábas ruhák jól felhasználhatók védelmi

célokra. A radioaktív anyagokkal szennyezett terepen végzett munkánál gumi-, bőr-, vagy pamutkesztyűt kell viselni. A lábakat lehetőleg gumi-, bőr- vagy vitorlavászon csizmákkal kell védeni, melyek szárára a nadrágszárat rá kell húzni.

- 49. kép.** A szennyezett ruházatokat lekeféléssel, kiporolással lehet a rájuk került radioaktív anyagoktól megtisztítani. Ha ezek a tisztítási eljárások nem eléggé hatásosak, vízben való mosással, kifőzéssel, vagy a legtökéletesebben mosógépen való kimosással kell a tisztítást elvégezni. Ezeket a munkákat gázálcban és lehetőleg gumikesztyűben kell végezni. A mosáshoz használt víz radioaktív anyagokkal szennyeződik, ezért elővigyázattal kell kezelni és biztonságos helyre kell eltávolítani.
- 50. kép.** Ha védőfelszerelés nélkül haladunk át radioaktív anyagokkal szennyezett területen, a száj és orr elé lehetőleg nedves kendőt kell tartani. Az áthaladás után a ruházatot le kell vetni és zuhany alatt szappannal alaposan le kell mosakodni, a bőrre került radioaktív anyagok eltávolítása végett. Ügyelni kell arra, hogy a levetett szennyezett ruházattal a radioaktív szennyeződés tovább ne terjedjen. Ugyancsak ügyelni kell arra is, hogy a fürdéshez használt víz se terjessze el a radioaktív anyagokat.
- 51. kép.** A radioaktív sugarak az érzékszerveinkkel nem észlelhetők. Radioaktív anyagokkal szennyezett területen áthaladva vagy ott tartózkodva semmit sem veszünk észre, mert a sugárzás által okozott betegség tünetei is csak később jelentkeznek.
- 52. kép.** A radioaktív anyagok jelenlétének kimutatására és a radioaktív sugárzás erősségének mérésére különleges sugármérő készülékek szolgálnak, melyekkel a radioaktív anyagokkal szennyezett területeket fel lehet deríteni.
- 53. kép.** A gázálc és védőruházat csak az alfa- és béta-sugárzás, illetve az azokat kibocsátó radioaktív anyagok ellen véd. A gammasugárzás áthatol a ruházaton és a bőrön is. Ezért védőruházatban és gázálcban sem lehet a radioaktív anyagokkal szennyezett terepen bármilyen hosszú ideig tartózkodni. A tartózkodási időt a gamma-

sugárzás erőssége szabja meg. Ezt pedig sugárzásmérő készülékekkel lehet megállapítani. Ugyanis a szervezet bizonyos sugárzásmennyiséget minden ártalom nélkül el tud viselni.

- 54. kép.** A radioaktív anyagokkal szennyezett terepet, ugyanúgy, mint vegyi harcanyagok alkalmazása esetén, először fel kell deríteni, a sugárzás erősségét meg kell mérni és a szennyezett terepet körül kell határolni. Ezt a munkát a légtalomból sugárfelderítő egységei végzik. A radioaktív anyagokkal szennyezett terepen az összes kárelhárító munkákat védőfelszerelésben kell végezni.
- 55. kép.** A radioaktív anyagokkal szennyezett terepeket és anyagokat mindaddig nem lehet használatba venni, míg a sugárzás erőssége ártalmatlan mértékűre nem csökken. A radioaktív anyagok sugárzását, sem vegyszerekkel, sem égetéssel, sem bármilyen más módon nem lehet megszüntetni, vagy csökkenteni. Ezért a radioaktív anyagokkal szennyezett terepeket és tárgyakat csak a radioaktív anyagok eltávolításával lehet veszélytelené tenni. Az összegyűjtött szennyező anyagot kutaktól és lakott területektől távol el kell ásní és ezt a helyet táblával meg kell jelölni.
- 56. kép.** A radioaktív anyagok eltávolítása, a szennyezett felületektől függően, többféle módon történhet, legegyszerűbb és legáltalánosabban alkalmazható eltávolítási mód, különösen nem porozus felületek és utak esetében, a leseprés és vízsugárral történő lemosás.
- 57. kép.** Földes területeken a szennyezett földréteget el kell távolítani. Porozus felületeket lekaparással lehet megtisztítani. Ezekon kívül még igen sok eljárással, például vegyszerekkel, savakkal, lúgokkal, oldószerekkel lehet felületeket megtisztítani.
- 58. kép.** A radioaktív anyagok eltávolítása után sugárzásmérő műszerekkel kell ellenőrizni, hogy a sugárzás ártalmatlan mértékűre csökkent-e le.
- 59. kép.** A nem értékes, nélkülözhető szennyezett anyagokat és tárgyakat el kell távolítani a szennyezett területről és el kell ásní. Azokat az anyagokat és tárgyakat, melyekre szükség van, de használatbavételük nem sürgős,

lakott területről körülkerített, a veszélyre figyelmeztető táblával megjelölt helyre el kell távolítani és addig kell ott tartani, míg a sugárzás erőssége, a radioaktív anyagok természetes felbomlása következtében, ártalmatlan mértékűre csökken.

60. kép. Azokat a területeket, melyek használatbavétele nem sürgős, szintén le lehet zárni arra az időre, míg a sugárzás erőssége a természetes felbomlás következtében megfelelő mértékben lecsökken. A szennyezett terep nedvesen tartásával meg kell akadályozni, hogy a szél a radioaktív anyagokat tiszta területre vigye.
61. kép. A radioaktív anyagokat szennyezett területről az emberek tiszta területre vihetik, ezért a szennyezett terület elhagyása előtt a ruházatot és lábbelit alaposan le kell tisztítani, vagy le kell vetni.
62. kép. Az élelmiszerek és a víz is szennyeződhet radioaktív anyagokkal és így fogyaszthatatlanná válnak. A jól becsomagolt élelmiszer a radioaktív szennyeződéstől védve van. A konzervek és az üvegekbe zárt élelmiszerek védelme a legtökéletesebb. A burkolatok külső felülete szennyeződhet radioaktív anyagokkal, ezért azokat a védelmi szabályok betartásával le kell tisztítani.
63. kép. A kutakat és víztartályokat, azok megfelelő letakarásával lehet a radioaktív szennyeződéstől megvédeni.
64. kép. A radioaktív anyagokkal szennyezett víz nemcsak fogyasztásra, hanem egyéb célokra, fürdésre, mosakodásra, mosásra sem alkalmas.
65. kép. Olyan romboló és gyilkoló hatást, mint amilyent az atombomba fejt ki, a II. világháborúban alkalmazott támadó eszközökkel is el lehet érni, sőt felül is lehet múlni. Így például Tokió ellen romboló és gyújtó bombákkal végrehajtott egy légitámadás során a teljesen lerombolt terület nagyobb volt, mint a Hirosimában és Nagasakiban atombombával teljesen lerombolt területek összegének kétszerese. A halottak és sérültek száma Hirosimában és Nagasakiban együttvéve nem sokkal volt több, mint Tokióban.
66. kép. A japán városok telepítés és építkezés szempontjából sokkal érzékenyebbek a légitámadásokkal, illetve

atomtámadással szemben, mint pl. a magyar városok, mert sűrűn beépítettek és az épületek legnagyobb-részt fából és hasonló könnyű építőanyagból épültek. Óvóhelyekkel is rosszul voltak ellátva és az épületek alatt általában még pincét sem építettek. Ezzel szemben a magyar városok ritkább beépítésűek, széles utcáik nagy tűzvészek kialakulását gátolják és az épületek szilárdabbak, tűzbiztosabbak, téglából, kőből, betonból épültek. Az óvóhely viszonyok is sokkal jobbak Magyarországon, mert minden ház alatt van pince, melyet könnyen alkalmassá lehet tenni óvóhely céljaira.

67. kép. Az atomfegyverek hatásai jelentős részben hasonlóak a régi támadó eszközök hatásaihoz. A légmentesség eddig is foglalkozott olyan kárelhárítási kérdésekkel, amilyenek atomtámadáskor is bekövetkezhetnek, így pl. életvédelemmel, tűzvédelemmel, műszaki mentéssel, vegyi védelemmel. Ezekre a mentési munkálatokra már eddig is széleskörű kiképzés folyt és folyik jelenleg is. Ezen túlmenően olyan hatások is vannak, melyek a régi fegyverek hatásaitól eltérnek. Ezek ellen a légmentesség felkészültségét ki kell egészíteni. Az atomfegyverek hatásait sem túlértékelni, sem lebecsülni nem szabad, ezért feladata jövőben a légmentességnek ezt a felkészülést még hatásosabbá és még szélesebb körűvé tenni.



Felelős kiadó: B. M. Légtalomban Országos Parancsnoksága kiképzési osztály.

---

12795/1 — Vörös Csillag Nyomda, Budapest, Felelős: Poroszka L.



