

A LÉGIBOMBÁZÁS MŰSZAKI TANULSÁGAI

AJELENLEG FOLYÓ második világháborúban az arcvonalak körül dúló légitévékenységen felül a mögöttes országrészek elleni légitámadások is mind gyakoribbakká és mind erőteljesebbekké válnak.

A közvélemény túl is, innen is gyakran riad meg egy-egy pusztítóbb légitámadás hírének hallatára. Ilyenkor sűrűn merülnek fel mindenféle körben feleletre váró kérdések: „Lehetséges-e egyáltalában a légitámadások ellen védekezni? Mi véd meg a bomba ellen?”

Azt, hogy még a legerősebb elhárítás mellett is lehet számolni légitámadással, a világ számos városának sok ezer romba döntött épülete bizonyítja. A kérdések tehát most már csak arm várnak feleletet, hogy a bombák ellen van-e eredményes védekezés?

A lángban álló XX. század meggyötört emberének erre a minduntalan felvetődő aggódo kérdésre szakszerű választ csak a támadás és védekezés műszaki lehetőségeinek higgadt vizsgálata után adhatunk. Vizsgálódásunk teljesen tárgyilagos lehet, hiszen a repülőbombáknak a különböző anyagokból és szerkezetekből álló építményekbe, vagy a talajba való behatolására, valamint a behatolás és a robbanás nyomán kifejtett hatására, végül a különböző közegek és szerkezetek ellenállására éppúgy vonatkoznak a természet törvényei, mint bármi más műszaki természetű történésre. Éppen ezért tanulmányozhatjuk a mostani háborúban alkalmazott repülőfegyvereknek különböző körülmények között a célban kifejtett hatását.

A hátszág elleni légitámadásoknál ma általában a következő fegyverek használatosak: robbanóbombák, gyújtóbombák, különleges bombák és lőfegyverek. Alkalmazásra még nem kerültek a gázbombák.

A robbanóbombák több fajtája közül mi csak a jelenleg leghasználatosabb 50—150 kg-os késleltetőgyújtós romboló bombákkal és a legújabban feltúnt 500—4000 kg-os pillanatgyújtós aknabombákkal fogunk foglalkozni, mivel a többi bombafaj alkalmazása régibb, vagy pedig az ellenük való védekezés műszaki szempontból egyszerűbb.

A bombák szerkezeti részleteivel nem foglalkozunk. Elégedjünk meg azzal, hogy a bombák főbb alkotórészei: a bombahüvely, a töltet, a vezető felület és a gyújtó.

A bombagyújtók rendszerint mechanikus vagy elektromos szerkezetek, melyek a szükséghez képest vagy a becsapódás pillanatában (pillanatgyújtó) vagy a becsapódás után néhány tized másodperccel (késleltetőgyújtó), kivételesen pedig a becsapódás után rövidebb-hosszabb idővel (hosszú késleltetőgyújtó) hozzák a bombát működésbe.

Mielőtt az egyes bombák működésével és hatásával részletesen foglalkoznánk, vizsgáljuk meg a különböző bombafajok működésének olyan körülményeit, amelyek valamennyi bombafajnál azonosak. Ezek pedig a szórás, a találati valószínűség, a végsébség, a bukdácsolás és a behatolás,

Ha egy vagy több repülőgép egy tárgyra egyszerre, vagy különböző időpontban több bombát vet alá, akkor a bombák nem egy pontban fognak a célba becsapódni, hanem a cél körül egymástól kisebb-nagyobb távolságra helyezkednek el. Ezt a jelenséget szórásnak nevezzük. A szórás okai kézenfekvők. A szórás annál nagyobb, minél nagyobb a gépsebesség, a vetőmagasság, minél kiképzetlenebb a repülő, minél inkább zavarják a célzást (pl. légvédelmi tüzéség, vadászelhárítás), minél tökéletlenebb a célzókészülék stb. A legfontosabb célzást a zuhanórepülés teszi lehetségessé.

Mindezek után elég megjegyeznünk, hogy a magassági bombázásnál kb. 4000 m magasságból a szórás nagysága a 200—300 m-t, zuhanóbombázásnál kb. a 10—40 m-t közelíti meg. Éjjel pl. világítóbombával, vagy a közelben okozott tűzzel megvilágított célra a vetés szintén hasonló szórásadatokat adhat.

A szórás miatt annak a valószínűsége, hogy egy bizonyos alapterületű tárgyat a repülő eltaláljon, eléggé kicsi. Minél kisebb a cél felülete, annál kisebb a találati valószínűség. (Ez 4000 m-ről egy 20x30 m kiterjedésű célra kb. i%.) Ha a bombázás nem egy bizonyos célpont, — egy bizonyos meghatározott épület — hanem pl. egy városnak a szóróterületnél nagyobb területének építményei ellen irányul, akkor a találati valószínűség jóval nagyobb az i%-nál. A találati százalékot a szóbanforgó épület beépített és beépítetlen (utca, tér, udvar, part, üres telek, vízfelület, stb.) felületének aránya szabja meg. Így a találati valószínűség annál kisebb lesz, minél levegősebb az illető városrész.

Tudnunk kell azt is, hogy a repülőgépet elhagyó bomba a vízszintes hajtás törvényei szerinti végsebességgel, parabolapályát leírva csap a célba. Amennyiben a vetőmagasság kb. 3000 m felett van, akkor a becsapódás kb. függőleges irányból történik meg. De ha a vetés alacsony magasságból történik, akkor a bomba a parabolaalakú pálya kezdetén, tehát nem függőleges, hanem ferde irányból csap a célba. Számolhatunk tehát azzal — különösen alacsonyabb magasságból való vetésnél — hogy a bomba nemcsak a tetőn, hanem az oldalfalakon keresztül is becsapódhat az épületbe.

A becsapódási sebesség elvileg a magasságtól függően mindig a szabadesés végsebességével lenne egyenlő. A levegő ellenállása azonban, melynek értéke a bomba alakjához képest változó lehet, a bomba végsebességét kb. 250 m/mp-en felül emelkedni ritkán engedi, úgyhogy 250 m/mp-esnél nagyobb végsebességgel a gyakorlatban nem számolhatunk. A kb. 3000 m-ről ejtett bomba végsebessége 250 m/mp. Ennél alacsonyabbról ejtett bomba végsebessége az ejtési magassággal arányosan kisebb.

Célszerű tudnunk végül azt is, hogy a bomba esés közben nem követi tengelyével a pálya útját, hanem éppen a nehézségi erő és a légellenállás játékaként, a pályaérintő körül bukdácsoló mozgást végez, úgy hogy becsapódáskor a pályaérintőre merőleges síkra — mondhatni — csak a legritkább esetben fog merőlegesen felcsapódni.

A fentiekből következik az, hogy a bomba az épületek felületeire ritkán fog merőlegesen felcsapódni. Különösképpen vonatkozik ez a megállapítás a vezetőfelületekkel el nem látott, vagy rossz súlyelosztású bombákra. Ezek a bombák rendszerint bukdácsolnak és előfordul, hogy a célba lapjukkal csapnak be.

A fentiek előrebocsátása után vizsgáljuk meg, hogy a bomba pusztán elevenerejének következtében milyen hatást vált ki a célban.

A bomba az esés közben nyert mozgási elevenerejével becsapódáskor a cél anyagára hatalmas ütest mér és a cél anyagába behatol, esetleg a gyengébb anyagon — lemezeken — áthatol, ezenkívül az elevenerő az anyagot meg-rázkódtatja vagy megrepeszt. Lényeges tudnunk azt, hogy a bombák milyen mélyen hatolnak be az egyes anyagokba, szerkezetekbe. A behatolás annál nagyobb, minél nagyobb a bomba elevenereje ($m v^2$), minél nagyobb a

bomba egységnyi keresztmetszetére eső bombasúly (keresztmetszetmegterhelés) és minél lazább szerkezetű, minél kisebb fékezőhatású az anyag. Az egyes anyagok fékezőhatására tapasztalati adataink vannak. A fékezőhatást méterkg/cm³-ben fejezzük ki. Ez azt jelenti, hogy az anyag egy cm³-e a bombának hány méterkilogramm energiáját tudja felemészteni, lefékezni. A jóminőségű vasbeton fékezőhatása kb. 12 mkg/cm³. Mivel tudjuk azt, hogy a bomba elevenenergiája mennyi $m v^2$, (ami pl. egy 250 kg súlyú és 250 mp végsebességű bombánál 759, 200 mkg-t tesz ki) és ismerjük a bomba keresztmetszetét és így keresztmetszetmegterhelését is (250 kg-os bombánál a keresztmetszet 730 cm²; a keresztmetszet-megterhelés 1092 mkg/cm²), könnyen kiszámítható, hogy pl. a 250 kg-os és 250 m/mp-es becsapódósebességű bomba teljes lefékezésére pl. 84 cm vasbetonréteg kell.

Ez a számítás az első látszatra azt mutatja, hogy a bomba még 6—7 emeletes házak 7—8 darab 10 cm-es vasbetonfödémét is könnyen átütne. Azonban a gyakorlat azt bizonyítja, hogy ez a legritkább esetben történik meg, még akkor sem, ha a bomba időközben nem robban. A bombák azonban 2—3 emelet átütése után rendszerint robbannak.

Ezt a jelenséget azzal magyarázhatjuk, hogy a bombák becsapódáskor rendszerint nem merőlegesen érik a legfelső födémét, hanem vagy a ferde pálya, vagy bukdácsolás miatt bizonyos szög alatt. Az elhajlás pedig minden következő födémnél egyre nagyobb lesz, úgyhogy a bombák nem a legkisebb keresztmetszetükkel, hanem a legkisebbnél nagyobb és állandóan növekvő keresztmetszettel ütnek át a födémeket és így keresztmetszetmegterhelésük a vártnál jóval kisebb lévén, átütőerejük is jóval kisebb lesz. Másrészt magyarázhatjuk e jelenséget azzal is, hogy az áthatolási idő megnövekszik és a bomba előbb robban, mintsem végleg lefékeződne. Gyakori eset ezenkívül, — különösen vékonyfalú bombánál — hogy a bomba eltörik s ilyenkor gyakran a robbanás is elmarad.

A robbanóbombák tárgyalásánál elsősorban is a robbanás jelenségét vegyük közelebről szemügyre. Mi történik a robbanáskor? A gyújtó működése esetén a robbanóanyag egész tömegében hirtelen (a másodperc kb. 1/1000 része alatt) elég, s égése közben igen nagy térfogatú gázokat fejleszt. A nagynyomású gázok minden irányban terjeszkedni igyekeznek, széttörik a bomba falait és sugár irányában igen nagy kezdősebességgel kiterjeszkednek. Eközben magukkal sodorják a bombafal szétőredezett repeszdarabjait, melyeket kb. 1000 m/mp kezdősebességgel löknek szét a szélrózsa minden irányába. A gázok a gyors kiterjedés közben a kiterjedés útjában álló tárgyakra — ha őket elsöpörni nem tudják — hatalmas ütést mérnek. Az útjukban álló levegőt szétnyomják. A szétnyomott levegő a nyomást a környező levegőnek továbbítja. A gázok gyors kiterjedése után az összenyomott levegő rugalmasságánál fogva kitágulni igyekszik és így a légnyomást a robbanási központ felé igyekvő szívóhatás követi. A szívást újbóli lökés követi mindaddig, amíg a nyugalmi állapot létre nem jön. A lökőhullám nyomása a hullám terjedésével azonban igen rohamosan csökken. (Pl. egy 150 kg-os bomba, azaz 70 kg robbanó anyag robbanásánál a nyomás értéke a robbanási ponttól 60 m-re már nem számottevő.)

Foglalkoznunk kell még a bombák repeszhatásával is. A repeszdarabok a robbanó pont körül kb. egyforma sűrűségben oszlanak meg, s mivel haladásuk sugárirányú, a robbanási ponthoz közel sűrűbben, távol ritkábban helyezkednek el. A repeszek sűrűségét növeli a robbanótölcser föld- és kavics-tömege, valamint a robbanási hullám által elsodort épületalkatrészek darabjai (ablak, kirakatüvegek, cserép stb.). A repeszek a robbanási pont körül 300—400 m távolságig, sőt egyesek ezen felül is halálos sebeket ejthetnek.

A szilánkok ellen 1.5—2.5 cm széles acéllemezzel, 25 cm-es kavics-, 40

cm-es keményfa-, 38 cm-es tégl-, 50 cm-es homokréteg már teljes biztonságot nyújt.

Vizsgáljuk meg mostmár a két különböző bombafaj hatását a leggyakrabban előforduló esetekben. Vagyis azt a helyzetet, amikor romboló- vagy aknabomba az épület mellett a talajba csapódva robban és amikor a bombák épületet találnak el.

Ha a rombolóbomba a talajba ütközve robban, akkor a bomba a közegellenállásnak és késleltetésének megfelelőleg a talajba behatol és ott robban. A robbanás következtében tölcsér képződik. A bomba robbanási energiájának egy része a tölcsér földtömegének megmozdítására használandó fel. A robbanás lökőhulláma általában a robbanótölcsér alkotói által bezárt és csúcsán álló kúp felületén belül terjed tova. Eközben kilöki és magával sodorja a repeszdarabokat és az útjába került földtömeget. A lökőhullám kimerülése után fordított irányban bekövetkezik a szívóhatás.

A tölcsérben robbant bombának a környező építmények felületeire ható robbanóereje, mivel azok közelebbi részei a robbanási kúpon kívül esnek, távolabbi részei pedig, mivel azok a robbanási középponttól távolabb esnek, a nagy robbanóenergiához viszonyítva aránylag csekély.

A robbanótölcsér közvetlen szomszédságában, sőt azzal gyakran határos házfalak közül csak a gyengébbek (földszintes, vályog) omlanak be, míg az emeletes falak — már a nagyobb terhelés miatt is — rendszerint állva maradnak.

A robbanótölcsér körüli építményeken rendszerint megtaláljuk a robbanás jellegzetes nyomait. Lenn a szívás miatt kifelé szakított kirakatokat, redőnyöket, ablakokat, feljebb a repeszek által ütött nyomokat, még feljebb a lökőhullám által befelé tört redőnyöket, lesodort épületrészeket, felszakított ereszesatonát, felborzolt tetőcserepeket, megrongált kéményt.

Egészen más a bomba hatása, ha nem a talajba befürödve, hanem a talajjal való érintkezéskor robban (pillanatgyújtós aknabomba). Elmarad ilyenkor a robbanótölcsémek a gáztömeget és a repeszdarabokat felfelé terelő hatása s így a gáztömeg hatását a robbanási pont körül félgömbalakú felületen minden akadály nélkül fejtheti ki. A lökés, szívás és repeszhatás így a környező épületeket lábazatuktól kezdve egészen a tetőig a robbanási pont felé néző egész felületükön érheti.

Ilyen robbanásnál — még azonos töltetmennyiség mellett is — sokkal nagyobb lesz a rombolóerő. Így a bomba megfelelő távolságról még a többemeletes házak falát is bedöntheti.

Vizsgáljuk meg most azt a másik esetet is, amikor a bomba az épületbe behatolva robban. Mivel a pillanatgyújtóval felszerelt aknabombák a becsapódás pillanatában robbannak, az aknabombák a házakba nem hatolnak be, hanem a robbanás a tetőhéjazattal való érintkezéskor következik be. Már pedig, ha a robbanás a tetőhéjazattal való érintkezéskor következik be, a robbanási gömbnek csak az alsó szektora fejtheti ki káros hatását. A robbanás erősebb építményeknél csak a felsőbb traktusok elrombolását fogja eredményezni, amennyiben a lezuhanó törmelékeket az alsóbb traktusok felfogni és hordozni tudják. Gyengébb szerkezetű és alacsonyabb építményeknél számolni lehet az egész építmény elrombolásával is.

Nézzük meg most az épületben felcsapódó késleltetőgyújtójú rombolóbomba hatását.

A rombolóbomba az építménybe behatol és néhány traktust átütve, az építmény belsejében robban.

A robbanóenergiának a békés célokra épített épületek szokásos szerkezetei ellenállni nem tudnak, sőt a robbanás erejét elhatárolni sem igen tudják. Tekintettel a különböző épületszerkezetekre, anyagokra és arra,

hogy a robbanás helye is igen különböző lehet, a robbanás mértékét még ugyanarra a bombafajtára és súlyra sem lehet előre, még megközelítő pontossággal sem, meghatározni.

Téglaépületeknél a szerkezetet tartó főfalakat ért lökés könnyen az egész épület összeomlását idézheti elő. Szűk téren a robbanás nagyobb munkát fejt ki, mintha nem volna a robbanási hullám útjában ellenállás.

Éppen ezért igen kedvező a vasbeton-, vagy acélvázszerkezetű építmények ellenállása a robbanással szemben. A közök könnyen kilökődnek, míg a váz, kis keresztmetszeténél és szilárdságánál fogva, nagy ellenállást tanúsít.

Téglaépületnél gyakori, hogy az építmény a legfelső födémtől az alapozásig összedül. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a bomba az alapok közelében robbanva alul rombolta el a főfalakat. Gyakran előfordul ugyanis, hogy a felső szintek lezuhanó darabjai szakítják át az alattuk levő födémeket. A törmelék egy része ilyenkor az alapterületen kívül esik, vagy elékelődik, úgyhogy egy-egy dűl levő födém már felfogni és hordozni tudja a rázúdult törmelékét. A kis fesztávolságú dongaboltozatoknál gyakori ez a jelenség. De gyakori oly téglapépületeknél is, ahol a földszint üzlethelyiségei közötti pillérek vasbeton kerettel vannak összekötve.

Életvédelem. Amint előbbeni fejtegetéseinkből kiviláglik, a lakosság életét valamennyi bombafajta akkor veszélyezteti leginkább, ha az emberek szabad területen tartózkodnak. Az ember ilyenkor sem a bomba igen nagy térben kifejtett szilánkhatalma, sem a légnyomás (lökő- és szívóhullám), sem a gázok hatása ellenesem a tűz, sem telitalálatok ellen nincs védve.

Megfelelően ellenállóképes falak mögött már a falak előtt pár méterre robbanó bombák ellen is általában védetteknek tekinthetjük magunkat. Ha nem falak, hanem vastag földtömegek mögé rejtőzünk — vagyis lemegyünk a talajszint alá — ez a védettség még jobban fokozódik. Ha pedig valamely épület pincéjébe húzódunk, a nyílásokat a szilánk ellen elzárjuk és a fölötte levő födémeket úgy megerősítjük, hogy a pince födémé az összes fölötte levő és esetleg beomló födémeket felfogni és hordozni tudja, akkor már nemcsak a szilánkok és légnyomás, valamint a beomló épület törmelékei ellen vagyunk védve, hanem rendszerint — még földszintes házakban is — a lehulló repeszdarabokkal, a kisebb gyújtóbombák, a kilótt pillanatgyújtós aknabombák és a legkisebb súlyú rombolóbombák telitalálatával szemben is. Három—négyemeletes házak fentiek szerint megerősített pincéje legtöbbször véd a leginkább használatos 150—250 kg-os késleltető gyújtós bombák, sőt bármilyen nagy súlyú aknabomba telitalálatával szemben is. E pincéket a nyílások légmentes elzárásával könnyen gáz ellen is biztonságossá tehetjük. Ezzel el is jutottunk a törmelék-, szilánk- és gázbiztos (röviden „TGS“) óvóhely fogalmához.

Az óvóhelyen lévő személyeket csak a nagyobb rombolóbombák telitalálatai vagy egészen közeli találatai veszélyeztetik. Sokan az eltemetéstől félnek. Ez a szabályszerűen elkészített óvóhelyeknél nem következhetik be, mert a szomszédos házak óvóhelyeire vezető vészátjárókon, valamint az óvóhely bejáratával ellentétes oldalon létesítendő vészkijárókon át, 3 sőt gyakran több irányban is megvan a menekülés útja, s ezek egyidejű eltorlaszolásának igen kevés a valószínűsége. Az óvóhely elegendő és jó levegőjéről egyrészt a megfelelő térfogattal, másrészt biztos működésű szívó-szűrőberendezéssel gondoskodnak.

Régi házakban — épületeink adottságai mellett — az óvóhelyek TGS kivitelezése aránylag nem nagyon nehéz műszaki feladat. A szokásos pincefödémek a követelményeknek általában megfelelnek és csak a legkritikább esetekben kellett a födémeket törmelékbiztoság szempontjából megerősíteni. A szilánkok elleni biztonság a pinceablakok egyszerű befalazásával könnye-

dén volt elérhető, csupán a bejárati gázszilip, a vészátjáró és vész kijáró kivitelezése, valamint az óvóhely elrekesztése a pincék többi rekeszeitől, kívánt több munkát és anyagot.

Új házakban az óvóhely építése már sokkal könnyebb feladat és ez minden műszaki nehézség nélkül megoldható. Az anyag többlet is csekély.

Olyan házakban, ahol nincs pince, az óvóhely létesítése már nehezebb munka, nem műszaki, hanem tisztán gazdasági szempontból. Azonban még a mai nyersanyaghiány mellett is technikusaink ezt a problémát szintén sikeresen megoldották. Igen jó védelemet (TGS) nyújt pl. a teljes körkeresztmetszetű körboltozatos árokóvóhely, mely a földre bevájva, téglából készül, amellyel olcsó és csak közönséges építőanyagok kellenek hozzá.

Nagyobb védelemű (bombabiztos) óvóhelyek már költségesebbek és igen sok nyersanyagot kívánnak (cement, homok, vas), műszaki kivitelezésük egyszerű. Építhetők egyszerűen a föld alá, de a föld fölé is (Bunkerek).

Figyelembe kell venni azt, hogy sűrűn lakott városrészek belterületén az óvóhelyek alap területe a városrész alapterületéhez viszonyítva elég nagy (kb. 3—10%), azonban az óvóhely védelemének szintén elég magas (kb. 150—200 kg-os bombák ellen véd), vidéken viszont a rendszerint kisebb védőképességű óvóhelyek alapterülete a község alapterületéhez képest igen alacsony (1-2 0/00). Mindkét esetben azonban egy terület egység (pl. 1 km²) valamennyi óvóhelyének biztos elromlásához igen nagy bombasúly volna szükséges, ami városokban a bombák nagyobb egységűsége, vidéken pedig a nagyobb terület miatt szükséges. A bombák új célokra való felhasználása azonban teljesen gazdaságtalan volna.

A légítámadások mai módszere (hosszantartó éjszakai támadások) megkívánja, hogy a veszélyeztetett környék lakossága az éjszaka nagy részét az óvóhelyen töltsse. Emiatt az óvóhelyre menekülő lakosság kényelméről is gondoskodni kell (fűtés, műgyártás, tisztálkodás, fekvőhely mindenki számára).

A nyugati veszélyeztetett területek lakossága ma már minden este — akár van riadó, akár nincs — levonul az óvóhelyre és az éjszakát ott tölti. Sokszor a légítámadásról nem is tud. Pihenése zavartalan. Az óvóhely a lakosságnak második otthonává vált.

Épületek védelme. Romboló- és aknabombák ellen az épületek megvédése igen nehéz, régi épületeknél csaknem lehetetlen. Fejlesztéseink közben azonban már kitértünk a vázszerkezetek előnyére, magas ellenállóképességére, és aránylag könnyebb helyreállíthatóságára. A váz ugyanis nagy szilárdságával, rugalmasságával és kis felületénél fogva mind a légnyomásnak mind a szilánkhatásnak ellenáll, míg a közök csekély ellenállóképessége a légnyomásnak teljes teret enged, a ház nem dül romba és a károk elhatárolódnak.

A bombák rombolóhatását csökkenthetjük új építkezéseknél az épületek célszerű szétszórt telepítésével is. Ilyen építkezési módnál a szűk tereket, a szűk utcákat, szűk udvarokat, a hosszú homlokzatokat kerüljük és ezzel a légnyomás és szilánkhatásnak kedvező kifejlését, valamint a találati valószínűséget csökkentjük.

Előmozdítja az építmények védelmét környezetbe olvasztásuk, rejtésük is. Ez megnehezíti a célok felkutatását, felismerését és a célzott bombadobást.

Ugyanez a célja az elsötétítésnek is. A légi figyelés elleni rejtés elve ma már tiszták, főleg a csillogó felületek, nagy szabályos színfoltok és jellegzetes szabályos éles árnyékok eltüntetésére törekednek rejtőháló, kulisszák, tarka festés és fásítás kiterjedt és egységes koncepció szerinti alkalmazásával.

Igen jó szolgálatot tehetnek az építmények védelmében a valóságot pontosan utánozó megtévesztő berendezések is. Élhető és valóságos megépítés esetén számos támadást vonhatnak magukra.

A hadviselés szempontjából életbevágóan fontos, igen érzékeny és kis terjedelmű berendezések védelmére legbiztosabb megoldás azonban ezeket óvóhelyekre, mégpedig bombabiztos óvóhelyekre telepítem.

A legfontosabb védendő berendezések a postaközpontok, erőközpontok, legfontosabb állami szervek munkahelyei (minisztertanács, vezérkari főnökség, nemzeti bank), legfontosabb hadiipartelepek érzékeny és vitális részei (energiaközpont, műszerüzem, stb.) valamint az érzékeny és vitális fontosságú hadianyaggyárok tárolóhelyiségei (repülőgépszínek, lőszerraktárak, szertárak, üzemanyagtárolók, tengeralattjárószínek, stb.), végül a közlekedés legfontosabb berendezései és eszközei (repülőterek, mozdonyszínek, garázsok, vasúti jelzőközpontok és hírközpontok).

A fontos berendezések védelmére a bombabiztos óvóhelyeken kívül azonban más berendezések is alkalmasak. Pl. a gépek, anyagok zsúfolt elhelyezése helyett a gépek megosztása, a munkahelyeknek, anyagtárolóknak gáttal, vagy szilánk-, bedülés- és tűzbiztos falakkal való elhatárolása stb.

A második világháborút megelőző „próbaháborúk“ (abesszín, kínai háború, spanyol polgárháború) világossá tették azt, hogy a lakosság ellen nem érdemes a levegőből olyan fegyvereket használni, melyek kizárólagos és közvetlen célja a lakosság elpusztítása. Az erre a célra szolgáló fegyverek (géppuska, repeszbomba) csekély fizikai hatása és a védekezés egyszerűsége (elrejtőzés a házakban) e fegyverek alkalmazásának gazdaságosságát kérdésessé tette.

Ezért a hadviselésre készült hadseregeknek olyan fegyverek után kellett nézniük, melyek az épületbe bújó embereket az épületeken keresztül pusztítják el. Ezek a fegyverek a romboló- és a gyújtóbomba. E fegyverek alkalmazása közben a védekezés is hatalmasat fejlődött és kialakult az óvóhely. Az ember a légitámadás előtt az óvóhelyre menekült. A hadviselő felek ma már tudják, hogy sokkal könnyebb elpusztítani az épületeket, mint az óvóhelyre menekült embert. Ezért a légitámadások célja ma már nem az óvóhelyre menekült ember, hanem az épületek és berendezések valamint a bennük, de nem az óvóhelyen levő emberek elpusztítása.

Leszögezhetjük tehát a légitámadások legfontosabb műszaki tanulságaként azt, hogy az óvóhely nemcsak hogy megállta helyét, hanem diadalt aratott a légitámadáson, annak ellenére, hogy a legtöbb óvóhely csekély védettséggel és nagyobb bombák telitalálatával elpusztítható. A telitalálathoz azonban igen sok bomba és amellet sok üzemanyag, nemkülönben sok repülőgép és személyzet feláldozása is kell.

A légitámadás legújabb fegyvereit ennél fogva ma már nem az óvóhelyek, hanem az épületek elpusztítására szerkesztik. Ez pedig a gyújtó- és az aknabomba.

A légoltalom legfontosabb elvi műszaki kérdését, az ember védelmét megoldották. A további védekezésnek megoldhatatlan elvi műszaki problémái nincsenek. A védekezésnek jobbra csak pénzügyi és nyersanyagproblémái vannak. Technikusainkra csak a gazdaságosság és a nyersanyaggal való takarékoság szempontjából várnak a légoltalomban megoldandó feladatok.

LACHÁZI JENŐ