



KIZMUS SZABOLCS*

HIDEGHÁBORÚS BUNKEREK

A szerző tanulmányának előző részeiben a védett létesítmények felosztásának lehetséges szempontjait mutatta be, majd azok fejlesztési irányait vizsgálta, illetve a hagyományos és az új technológiával épített objektumok előnyeit és hátrányait ismertette. A harmadik részben a szerző a létesítmények védd szerkezetait és üzemeltetésük időszakait, valamint a légellátás gépészeti elemeit vette sorra.

A beszívóvezetékben áramló levegő az objektum külső, határoló falára, vagy az expanziós kamrába szerelt léglökés ellen védő fémlamellás vagy tányéros zárószelepeken keresztül juthatott a belső térbe. Ezek a különböző átmérővel gyártott légnyomáscsökkentő szerkezetek megvédték az építmény szellőztető- és szűrőberendezéseit, illetve természetesen a személyi állományt egy atombomba által generált lökéshullám romboló hatásától, valamint az azt követően kialakuló vákuumtól. (Az atomrobbanásakor

létrejövő tűzgömb ugyanis hatalmas mennyiségű oxigént emészt fel, a fel szálló forró levegő alatt légritka tér keletkezik, ami a pusztítóan gyorsan visszaáramló levegő által a környezetből egyenlítődik ki. A szelepek zárása nélkül az éltető levegő pillanatok alatt kiszívódna a bunkerből.) A biztonsági szelepek mellett további védelmet jelentettek a beszívó légvezetékekbe szerelt, mechanikusan és elektromosan vezérelhető, különböző típusú, hermetikusan zárható szelepek.

A beszívott levegőt több lépcsőben szűrték. A durvább, nagyobb szemcse nagyságú szálló por kiszűrése olajos (labirintelven működő) porszűrőkkel történt, ezt követte a finomabb por szűrése, majd a levegő átvezetése az aeroszolkapapírral és impregnált, 50–60 mm vastag aktív szén-réteggel bélelt elnyelőszűrőkön, amelyek a levegőben esetlegesen még megtalálható radioaktív részecskével szennyezett anyagokat, mérgező gázokat is lekötötték,

köszönhetően a szén óriási felületű mikropórusainak. (Az aktív szén grammjának fajlagos felülete mintegy 400–1600 m² közötti lehet.) A szűrők – feladatukból kifolyólag – egy idő után telítődhetnek, ezért lehetőség volt a betéteket, illetve egyes típusoknál magukat a szűrődobokat cserélni. A keleti blokkban – így hazánkban is – a legelterjedtebbek voltak a szovjet gyártmányú PFP-1000 (предфильтр пакетный – előszűrő egység) típusú finompor- és az FP-100/200/300 (фильтр поглочитель – elnyelőszűrő) jelzésű aktív szén-szűrők, amelyek csoportba szerelve, több szűrődob összekapcsolásával nagyobb légmennyiség szűrésére voltak képesek. A felsorolt típusszámok az egy óra alatt szűrt levegő mennyiségét jelentik légköbméterben. A szűrők kímélése érdekében megkerülő vezeték is szereltek a légbeszívó hálózathoz, így I-es (békeidőszaki) üzemmódban nem terheltek azokat feleslegesen.

IV. RÉSZ

1. ÁBRA. Az egykori Csehszlovákiában Práslavice település közelében található négy szintes föld alatti katonai/kormányzati hírközpont szükséghelyzeti energiaellátását biztosító dízelaggregátorok. A 6 hengeres, 300 literes monstrumok egyenként kb. 736 kW (1000 LE) teljesítmény leadására képesek (A szerző felvétele)

* Hadtörténelmi kutató, szakíró. ORCID: 0009-0001-5816-9090





2. ÁBRA. Csoportba szerelt FP-300 típusú aktív-szén-betétes elnyelőszűrők – és mellettük a szívóventilátor – az egyik budapesti védett objektumban. Telítődésük után a kb. 58–62 kg tömegű szűrők tisztítására nem volt lehetőség, cserélni kellett őket (A szerző felvétele)

Fontosabb, nagyobb katonai létesítményekben az említett szűrők mellett ún. „Garantált légtisztító rendszert” (a keletnémet katonai terminológiában AdgL – Anlage der garantierten Luftreinigung) is alkalmaztak, amelynek használatával akkor is lehetséges a külső levegő beszívása, ha a környező felszíni tüzek (pl. nagy-kiterjedésű erdőtüzek) miatt annak magas a szén-monoxid-koncentrációja. Mivel a mérgező szén-monoxid nem szűrhető, ezért a berendezéssel mintegy 140 °C-os hőmérsékletre hevítve, platínakatalizátor segítségével szén-dioxiddá égetik el (amit már a regenerálópatronokkal is lehetett szűrni), majd ezt követően egy hűtőegység gondoskodik arról, hogy a korábban toxikus levegő normál hőmérsékleten kerülhessen a belső térbe. Ez a berendezés ilyen körülmények között is garantálta volna az 50 Pa túlnyomást, amíg a bunker teljes lezárása megtörténik. [1]

Természetesen fel kellett készülni arra a lehetőségre is, hogy a bunkerben, harcvezetési ponton, óvóhelyen tartózkodás időszaka több hétre is nyúlhat, ha a külső körülmények ezt indokoltá teszik, ezért nélkülözhetetlen volt a megfelelő minőségű levegő-ellátás, a beszállított légmennyiség mérése, szabályozása, a túlnyomás mértékének folyamatos ellenőrzése, kontrollálása. A levegő alkotóelemei közül az oxigén- és a szén-dioxid-tar-

alomnak volt – szó szerint – életbevágó szerepe. Külső környezetben a levegő oxigénkoncentrációja mintegy 21 térfogatszázalék, védett létesítményben ez az érték nem eshetett 18% alá, valamint a szén-dioxid-tartalom nem lehetett több 3 térfogatszázaléknál. Az egy fő által felhasznált oxigén (kb. 25–30 liter/óra) és a kilélegzett szén-dioxid (kb. 20 liter/óra) mennyiségének, illetve a benn-tartózkodók létszámának, valamint az objektum légterének ismeretében könnyen kiszámolható volt a friss-levegő-ellátás nélkül eltölthető időtartam. [2] Ezeket az arányszámokat kellett a szellőztetőgépészettel, szűrőkkel, túlnyomáskibocsátó szelepekkel szabályozni, aminek még fokozottabb jelentősége volt teljes elzárkózás idején, mivel ekkor megszűnt a külső légbeszívás.

III. üzemmódban a belső tér levegőjét keringtetik, amivel egyenletesebb a levegő elhasználódása, az oxigén és a szén-dioxid eloszlása, így a légmozgással növelhető a komfortérzet. Értelhető okok miatt az illemhely levegőjét bűzsűrőn keresztül vonták be a vízszakeringtetésbe, illetve azt I–II. üzemmódokban a helyiség külön szellőztető ventilátora juttatta ki a bunkerből. Folyamatosan ellenőrizték a levegő oxigéntartalmát, mérték a szén-dioxid-szintjét. Ha a szén-dioxid-tartalom megközelítette a 3%-ot, vagy az oxigéntartalom 18% alá esett, netán a

környezeti szenzorok veszélyes, mérgező harcanyagokat jeleztek, a levegő minőségét regenerálással kellett frissíteni, ami a szén-dioxid lekötését és az elhasznált oxigén pótlását jelentette. Ekkor a keringtetett levegőt regenerálósűrőn átvezetve a légelosztó vezetékeken keresztül juttatták vissza a helyiségekbe, dúsítása pedig palackokban, nagy nyomáson tárolt egészségügyi oxigén adagolásával történt. A szén-dioxid semlegesítésére további megoldást jelentett a Szovjetunió által kifejlesztett RDU (регенерационная двухъярусная установка – kétlépcsős regenerálókészülék) alkalmazása. Ez a kisebb bőrrönd nagyságú eszköz a benne lévő, kálium-szuperoxidot (KO_2) tartalmazó, cserélhető betétek segítségével kémiai reakcióba lépett a szén-dioxiddal, és hozzájárult az optimális oxigén-szén-dioxid-koncentráció eléréséhez. Ezt a berendezést a Varsói Szerződés nagyobb, jelentősebb katonai objektumai mellett a hadiflótánál is rendszeresen alkalmazták. (A 2000 augusztusában elsüllyedt Kurszk orosz atom-tengeralattjáró hátsó rekeszébe kényszerült matrózok sorsát egy ilyen KO_2 patron vízbe ejtése pecsételte meg, mivel az anyag közvetlenül vízzel érintkezve rendkívül heves reakcióba lépett, és pusztító tűz keletkezett.)

VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS

A légtechnika mellett a gépészet elengedhetetlen részét képezte az üzembiztosan és hatékonyan funkcionáló vízellátás és használtvíz-elvezetés. Előbbi békeidőszakban a külső közműhálózatról működött; minősített helyzetben, illetve ha a közműellátás nem volt lehetséges, az objektumhoz tartozó külső tározóból (ha volt ilyen kiépítve) vagy a bunker/óvóhely védett kútjából, tartalék víztárolóiból történt a különböző üzemmódoktól függően, akár önálló, zárt rendszerben üzemeltetve. Egy védett létesítmény kivitelezésének megkezdésekor – lehetőség szerint – a mélyfúrású kút kiépítése volt az első lépés. A beérkező vizet számos célra használták. Elsődleges volt a szolgálatot teljesítő személyi állomány, az emberek ellátása szűrt, tisztított ivóvízzel – hosszabb benn-tartózkodáskor is. Ezen kívül gondoskodni kellett használati

víztől, hűtővíztől, tűzoltó víztől és természetesen a szennyvíz elvezetéséről, tárolásáról, esetleg szikkasztásáról. A különböző feladatokra használt vizet külön tartályokban tárolták, és a vízvezetékeket, szerelvényeket, főleg bonyolultabb hálózatoknál feliratozták, festett, jelölt színekkel látták el, ezeken gyakran a víz áramlásának irányát is feltüntették.

Komplexebb – elsősorban katonai, kormányzati – építményekben az ivóvíz mellett rendkívül fontos volt, hogy kellő mennyiségű hűtővíz álljon rendelkezésre, hiszen egyes gépészeti egységek, légkondicionáló blokkok, áramfejlesztő gépcsoportok és híradástechnikai eszközök kifejezetten nagy vízigényűek voltak, ezért ezekhez a hőt termelő energiaforrásokhoz külön, gyakran többször felhasználható hűtőkört biztosítottak. A primer körben felmelegedett vizet villanymotorokkal hajtott kompresszoros-kondenzátoros ipari hűtőgépekkel lehűtve, majd visszavezetve a víztárolókba, újra fel lehetett használni, amivel nagymértékben csökkentették a vízfogyasztást. A híradóközpontok, vezetési pontok kommunikációs, műszaki eszközeinek vízigényét ezzel a rendszerrel optimálisan lehetett szabályozni, aminek teljes elzárkózáskor volt igazán nagy jelentősége.

A tűzoltáshoz használatos vizet gyakran erős habosító szerrel keverték, de a vizes-habos oltóanyagok mellett alkalmaztak halonvegyleteket is. A gázt külön tartályokban tárolva független tűzoltó rendszert alakítottak ki. (A halonszármazékok – noha drágák és környezetkárosítók – nagyon jó oltóképességű anyagok, kifejezetten hatékonyak elektromos, műszaki, híradó-berendezések, motorok maradó szennyeződés nélküli, tiszta oltásához, hiszen a tűz elfojtásának szokásos eljárásával ellentétben a kémiai reakciók folyamatába beépülve megszakítják a gyulladási folyamatot.) Nagyobb vagy feladatukból kifolyólag fontosabb objektumok belső terét több, hermetikusan lezárható tűzszakaszra osztották. [3]

ELEKTROMOS ENERGIAELLÁTÓ RENDSZEREK

A szellőztetőgépek, a fűtő- és hűtőberendezések, a híradástechnikai



eszközök, a vízellátás, a világítás zavartalan üzemeltetéséhez villamos energiára volt szükség. Békeidőszakban a katonai védett létesítmények, polgári célú vezetési pontok, lakossági óvóhelyek energiaellátása az országos közműhálózatról trafóházakon, majd onnan földkábelben keresztül történt – nem egy alkalommal kétoldali betáplálással. A külső energiaszolgáltatás megszűnésekor (ami lehetett egyszerű üzemzavartól kezdve ellenséges tevékenység, szabotázsakció, vagy akár természeti hatások által előidézett állapot) a folyamatos energiaellátást dízelüzemű aggregátorokkal, akkumulátorokkal és – ha volt az objektumban ilyen gépészeti egység – szünetmentes áramellátó rendszerrel biztosították.

Az áramfejlesztők száma a bunker elektromosenergia-igényétől függött. Kisebb óvóhelyeken, vezetési pontokon elég volt 1 db vészhelyzeti aggregátor is, de a nagyobb létesítményekben gyakran 2–4 gépegység – köztük az egyik tartalékként szerepelt – kellett az energiaigény fedezésére. (1. táblázat) A tartalék lehetett ún. meleg tartalék – ami egyszerre járt az üzemben lévő gépcsoporttal, de nem termelt áramot –, illetve hideg tartalék, ami ugyan nem jár, de rögtön indítható az üzemben lévő kiegészítő. Áramszünet esetén a gépcsoportokat automatikusan vagy manuálisan indíthatták akkumulátorokról vagy sűrített levegővel. Ha a külső energiaellátásban bármilyen anomáliát, a megengedett

3. ÁBRA. Jelenleg is üzemképes 6 hengeres, 4,1 tonna tömegű dízelaggregátorok biztosították az energiaellátást szükséghelyzetben az egykori Csehszlovákia Kahan III fedőnevű bunkerében, az ország állambiztonsági hivatalának (StB – Státní Bezpečnost) tartalék hírközpontjában. A generátorok teljesítménye egyenként 120 kW (A szerző felvétele)

4. ÁBRA. A Příslavice melletti hatalmas, négyemeletes föld alatti létesítményben akkumulátorok százai láthatók a speciálisan kialakított hatalmas teremben. A helyiség savas légköre miatt a bejutás külön zsilibkamrán keresztül történt. A 12/24/48 V-os mellett a 220 V-os akkutelepek beépítése külön rendszerben valósult meg (A szerző felvétele)



1. TÁBLÁZAT. A 17/5001 „Honecker” bunker szükséghelyzeti energiaellátó rendszerének főbb paraméterei [4]

Motor típusa	6VD 18/15 AL-1 SRW	6 hengeres soros dízel hajómotor (5 db dízelmotor, közülük 1 db tartalék)
Motor teljesítménye	348 kW (472 LE)	1500 ford./perc
Motor tömege	2350 kg	
Generátor típusa	SRED 458 - 4a	3 fázisú generátor
Generátor teljesítménye	400 kVA	400 V, 578 A, 50 Hz, 1500 ford./perc
Generátor tömege	1725 kg	
Olajfogyasztás*	16 l/óra	7 db olajhordó, 1400 l
Üzemanyag- (gázolaj) fogyasztás*	240 l/óra	8 db beépített tartály, összesen: 89,6 m ³
Hűtővízigény*	32 m ³ /óra	
Levegőigény*	8000 m ³ /óra	
Kipufogógáz térfogata*	18 930 m ³ /óra	
Üzemidő	14,6 nap	80%-os terheléssel

* Együttesen értendő a négy üzemelő motorra

értékektől való eltérést érzékelték, az automatikus vezérlés azonnal (valójában 3–15 mp-en belül) indította a motort/motorokat, amelyekre az előírt fordulatszám és üzemi hőmérséklet elérését követően lehetett a terhelést ráadni. Az előmelegített olaj és fűtés által optimális hőmérsékleten tartott és keringtetett hűtőfolyadék garantálta, hogy az indítás minden körülmények között zökkenőmentes és gyors folyamat legyen. Ezeknek az akár több tonnás, betonalapozaton vagy rugókra ültetett alaptereken elhelyezett áramfejlesztőknek a hűtése nagy mennyiségű vizet igényelt.

Ahhoz, hogy a dízelaggregátorokat egy közeli atomcsapást követően is rögtön üzembe lehessen helyezni, a

beszívott forró levegőt hűteni kellett. Erre az ún. „tömeghűtő” (német szaksargonban „Massekühler”) jelentette a megoldást, amely betonba ágyazott, alig néhány centiméter átmérőjű és több méter hosszú acélcsövek tucatjaiból álló tömb volt. Az égéslevegő ezeken a csöveken keresztülfolyva, „szétaprózódva” elveszítette, leadta a hőenergiájának nagy részét, és a belső térbe kerülve a motorok számára megfelelő hőmérsékletűre hűlt. Ezen felül a csövekbe tóduló levegő a visszacsapó szelepeknek köszönhetően elraktározódott arra az időre, amíg a már említett negatív nyomáshullám el nem távozott a létesítmény környezetéből, így ez a rendelkezésre álló égéslevegő ilyen körülmények között is biz-

tosította a gépcsoportok folyamatos üzemét. A dízel gépház szűrt levegő és túlnyomás nélküli helyiségében külön szellőztetés, hőmérséklet- és páratartalom-szabályozás működött. Egyes létesítményekben, megnehezítve az ellenséges hőkamerás felderítést, a távozó kipufogógázokat vízperemmel hűtötték, valamint a kipufogócsöveket a föld alatti építménytől távolabb vezették ki a felszínre. A motorokhoz szükséges gázolajat hordókban vagy nagyobb mennyiségnél – néha több ezer liter – beépített tartályokban tárolták, melyek feltöltése külső, felszíni csatlakozócsonkról közvetlenül is lehetséges volt.

Ha a dízelaggregátor meghibásodott volna (amennyiben nem volt tartalék), illetve a generátor szinkronizálásáig eltelt idő alatt a legfontosabb egyenáramú fogyasztókat (elzárószelepek, légtechnika, szükségvilágítás, kiemelt kommunikációs eszközök stb.) akkumulátorokról táplálták. Mindezek mellett, a jelentősebb objektumokban szovjet gyártmányú, váltóáramú „Garantált áramellátó rendszer” (Устройство Гарантированного Питания – UGP), gyakorlatilag szünetmentes tápegység is rendelkezésre állt, amely áramkimaradás esetén átvehette a legfontosabb váltóáramú fogyasztók ellátását. Ez a gépcsoport egy háromfázisú, váltóáramú villanymotor által forgatott, és azzal egy tengelyen lévő váltóáramú generátorból és egyenáramú villanymotorból állt. Alaphelyzetben a hálózati, váltóáramú feszültséggel hajtott villanymotor forgatta a generátort, azonban hálózatkiesés esetén (amikor megszűnt a váltakozó áramú villamosenergia-betáplálás) a több tonna tehetetlenségű, egy tengelyen mozgó gépcsoport tovább forgott, míg bekapcsolódott a hajtásba az akkumulátortelegekről táplált egyenáramú villanymotor. A váltóáramú kimenő feszültség így megszakítás nélküli, folyamatos volt, ám az átalakítás óriási, közel 50%-os energiavesztéssel járt.

A speciális, nagy kapacitású akkumulátorok tárolása, töltése biztonságos körülményeket igényelt, főleg egy bunker zárt, izolált terében. Kiemelt figyelmet kellett fordítani a robbanásmentes szerelésű környezetre, amely a savállóacél- vagy műanyag szerelvé-

5. ÁBRA. Az NDK-beli Garzau közelében lévő, egykori NVA „Számítógép és adatközpont” föld alatti komplexumában található diszpécserközpont. Az előtérben látható irányítópult melletti karral az ügyeletes szakember fenyegetettség esetén egyből III. üzemmódba tudta kapcsolni a létesítmény összes rendszerét (A szerző felvétele)



nyeket, az elektromos vezetésre nem képes padozatot, falazatot, mennyezetet, a szikramentes anyagokat, nem hagyományos szerkezetű világítótesteket, a töltőhely feletti gyűjtőernyő alkalmazását és a savgőzök eltávolítását jelentette. A savas helyiségek levegőjét teljes elzárkózáskor csak speciális savgőzszűrő rendszeren keresztül lehetett visszavezetni. A karbantartóknak előírás volt a statikusan nem töltődő biztonsági ruházat, csizma és védőszemüveg viselete az akkumulátorokkal végzett munka során. Az akkumulátortöltés részét képezte a kényes művelet során felszabaduló hidrogén elégetése, semlegesítése. A feladatra a tároló-töltő helyiség mennyezetére rögzített (mivel a hidrogéngáz könnyebb a környező levegőnél), ún. „modernizált utánégető berendezéseket” (PDM – Прибор Дожигания Модернизированный) alkalmaztak. A hidrogén és az oxigén hő hatására egyesülnek, így az előbbi gyakorlatilag vízzé ég el. A cipődoboz nagyságú eszközben levő, jellemzően platina nemesfém betét a folyamat katalizátoraként szolgált, és a fűtőszállal melegített levegő az exoterm reakciót követően legfeljebb 300 °C-os hőmérsékleten távozott. A hidrogén gyúlékony gáz, és a levegővel való keveréke 4–75 térfogatszázalékos koncentráció között robbanásveszélyes elegyet alkot. A fentiek miatt a készüléket tilos volt bekapcsolni, ha a helyiségben a hidrogénkoncentráció meghaladta a 3 térfogatszázalékot. Érintésvédelmi szempontból kötelező volt az ún. egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózat kialakítása, amely minden vezetőképes és villamosan nem elszigetelt szerkezet földelését/tesztelését jelentette azzal a céllal, hogy ne legyen potenciálkülönbség közöttük és a villamos berendezések között. [5]

VEZÉRLÉS – IRÁNYÍTÁS – KOMMUNIKÁCIÓ

Az extrém igénybevételeknek ellenálló és összetett gépészeti, elektromos rendszerekkel ellátott védőszerkezetek előírások szerinti üzemeltetését, rendeltetésszerű működését a legzordabb háborús körülmények között, természeti csapások vagy ember okozta katasztrófák idején is biztosítani kellett, amelynek koor-



dinálása, irányítása és ellenőrzése a diszpécserközpontból volt lehetséges. A szakszemélyzet elsődleges feladata volt az emberi élet megóvása és az üzemképesség fenntartása – ahogy ma is az.

A diszpécser pultnál (kisebb, egyszerűbb építményekben külön kapcsolószekrényeket helyeztek el az adott gépészeti helyiségben) a nap 24 órájában szolgálatot teljesítő személyzet folyamatosan figyelemmel kísérte a létesítmény és külső környezetének állapotát, rendszerenként külön szakember felügyelte azok működését. A létfontosságú adatokat, információkat az objektum belső terében és a felszínre, a bunker közelében telepített speciális érzékelők, műszerek szolgáltatták, amelyek azonnal reagáltak az előírt tűréshatáron kívül eső, megváltozott értékekre, mint például a lökéshullám által keltett légnyomás, szeizmikus hatások, hirtelen extrém mértékű hőmérséklet-emelkedés, radioaktív, vegyi harcanyagok jelenléte a levegőben, valamint a külső elektromos betáplálásban történt zavarok. A belső, védett térben továbbá mérték a túlnyomást, a páratartalmat, a hőmérsékletet, illetve a beszállított levegő mennyiségét és összetételét. Különböző típusú hordozható sugárszint- és szennyezett-

ségmérőkkel lehetett meghatározni a sugárzás mértékét és az emberek által elnyelt dózist.

Korszerűbb építményeknél, ha a fent említett szenzorok által továbbított értékek eltértek a megengedett normáktól, az automatizált rendszerek manuális beavatkozás nélkül rögtön átkapcsoltak egy ideiglenes „vészhelyzeti” üzemállapotba, a másodperc törtrésze alatt lezárva a létesítményt. Ez a helyzet a körülmények tisztázásáig és a szükséges üzemmód bevezetéséig volt tartható. Egyéb esetekben az átállás a riasztást követően a parancsnok vagy az ügyeletes diszpécser utasítására történt. Nyilvánvaló, hogy az automatizálással elérhető villámgyors reakcióidő garanciát jelentett a megbízható védelemre, hiszen pl. több tucat nyomásvédő szelep, vagy a csappantyúk kézzel történő lezárásával esély sem lett volna a védőszerkezet megfelelő üzemmódjának fenntartására.

A különböző létfenntartó rendszerek állapotát, paramétereit a vezérlőszekrények kijelzői, kontroll-lámpái jelentették meg, amelyek alapján a diszpécser megtette a szükséges intézkedéseket, adott esetben lokalizálta a fellépő hibákat, és utasítást adott azok elhárítására. Mindez magába foglalta a védő- és gázzáró páncélaj-

6. ÁBRA. A magyar BRG (Budapesti Rádiótechnikai Gyar) által készített SHR-208 típusú mágnesszalagos jel- és hangrögzítők berendezések szekrényei a 41. légvédelmi rakétadandár ladeburgi harcálláspontján Berlintől északra (A szerző felvétele)



7. ÁBRA.
Pneumatikus
üzemeltetésű
csőpostahálózat
látványos részlete
az egykori NDK
Légierő és Légvédelmi
Parancsnokság központi
harcálláspontján.
A Fuchsbau (Róka-lyuk)
nevű objektumban
kialakított rendszer
hatékonyan segítette
az építményen belüli
kommunikációt,
információáramlást
(A szerző felvétele)

tók, a vészkijáratok vezérlését, azok nyitott-zárt állapotának jelzését, valamint a szűrők, a szellőzőrendszer, a klíma, a vízellátás, használtvíz-elvezetés, a normál és a vészhelyzeti energiaellátás, illetve a tűzjelző- és oltóhálózat elemeit. Ebből a helyiségből vezérelték a dízelaggregátorok működését és üzemanyag-ellátását, akár magát a külső tankolási folyamatot is, illetve az akkumulátorok töltését.

Az üzemeltetés szerves részét képezte az elektromos fogyasztók szabályozása, amelyeket több terhelési csoportra osztottak. Szükséghelyzetben, különösen teljes elzárkózáskor a rendelkezésre álló energiataralékok függvényében és a meghatározott teljesítményszintek alapján a diszpécsernek lehetősége volt az egyes terheléscsoportok kikapcsolására – azok fontosságától függően. Különleges energiaigényű berendezéseknek számítottak a Varsói Szerződésben (így Magyarországon is) rendszeresített, a Honi Légvédelemnél alkalmazott szovjet, automatizált harcvezetési rendszerek, számítógépek, amelyek első képviselője hazánkban az 1981-ben hadrendbe állított VEKTOR-2VE, majd 1988-tól ennek továbbfejlesztett változata, a SZENYEZS-ME. Az ALMAZ rendszer 1985-től, a VSZ-11M4 adatfeldolgozó és továbbító rendszer 1987-től működött. Ezek az eszközök egyedi, szovjet szabványú elektromos energiael-

látást igényeltek (127 V, 400V, 60 Hz stb.) [6]

A speciális építmények híradását külső kommunikációs kapcsolatokra és a védőszerkezeten belüli információátviteli rendszerekre osztották. Elsősorban a katonai létesítményeknél volt kiemelten fontos, hogy a kommunikáció megbízható üzemű és folyamatosan biztosított legyen a külső és belső körülményektől függetlenül. Ezt általában az összeköttetések többszörözésével, két-három átviteli ponthoz kialakított közvetlen csatlakozással, párhuzamos hírcsatornák kiépítésével és azok megfelelő védetségével lehetett elérni, figyelembe véve az elektronikai felderítést, a zavarást és a különböző fizikai, klimatikus és mechanikus hatásokat. Egy parancsnoki/harcvezetési központ és a kiszolgáló híradóállomás közötti vezetékes kapcsolattal szinkronban különböző hullámhosszú és frekvenciatartományba eső rádióösszeköttetést is alkalmaztak. A telefonok, géptávírók mellett korszerű technológiát jelentett a troposzférikus rádióhálózaton vagy a műholdas kapcsolaton keresztül történő digitális adatátvitel, amely több száz, sőt átjátszókkal több ezer kilométeres távolságra is lehetséges volt. Korszerűbb hírközpontokban, parancsnoki bunkerekben a kommunikációs rendszereknek külön vezérlőhelyisége volt, és maguk a híradó

eszközök, telefonközpontok is igen nagy helyigényűek voltak, nem beszélve az egyes berendezések hűtését ellátó gépészetről. Szemléletes példák erre a Varsói Szerződés országaiban az 1980-as évek második felében üzembe állított BARSz troposzféra hírhálózat védett állomásai. Ezzel szemben a belső hírközlés egyik egyszerű és hatékony eszköze volt a pneumatikusan – légnyomással és vákuummal – üzemelő csőpostahálózat.

A parancsnoki központhoz/harcállásponthoz vagy kormányzati bunkerhez tartozó hírközpontokat igyekeztek olyan távolságra építeni az általuk kiszolgált létesítménytől, hogy ha egy támadást követően működésképtelenné válnak, netán megsemmisülnek, a magasabbegység, a tényleges irányító szervezet jó eséllyel túlélje a csapást vagy egy tömegpusztító fegyver bevetését.

Az emberiség hálát adhat a sorsnak, hogy a hidegháború évtizedei alatt sem a nyugati, sem a keleti blokk politikai és katonai döntéshozói nem nyúltak az általuk végső megoldásnak vélt eszközökhöz, és egyszer sem kellett ezeket az építményeket éles harci helyzetben, háborús körülmények között igénybe venni, legyen szó katonai objektumokról vagy civil, lakossági óvóhelyekről. Bízunk abban, hogy mindez így marad a következő generációk számára is! ■

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Kampe, Joachim: Das Troposphären-Nachrichtensystem „BARS” und die Bunkeranlage Wollenberg. Verlag Dr. Erwin Meissler, Hoppegarten bei Berlin, 2013.
- [2] Rohoska Lajos – Ulrich Rudolf: Segédlet az életvédelmi létesítmények (óvóhelyek) üzemeltetési, karbantartási és felújítási feladatainak elvégzéséhez. Építésügyi Tájékoztatói Központ Kft., 1993.
- [3] Best, Stefan: Geheime Bunkeranlagen der DDR. Motorbuch Verlag, 2004.
- [4] Freitag, Jürgen – Hensel, Hannes: Honeckers geheimer Bunker 5001. Motorbuch Verlag, 2010.
- [5] Bergner, Paul: Atombunker im Kalter Krieg und das Programm Delphin. Meiningen, 2007.
- [6] Tömböl L. et al.: A földi telepítésű légvédelem új vezetékes rendszere. Haditechnika 2021/3, 64–66. <http://doi.org/10.23713/HT.55.3.11>