

## Gondolatok a tárolóterek tervezéséről

*Littomericzky János mérnök főhadnagy*

A Magyar Néphadsereg tároló helyeinek (raktárainak) kapacitás és üzemviteli vizsgálatai az elmúlt időszakban fejeződött be, a HM Tárolási Bizottság szervezésében.

A vizsgálatok egy sor olyan problémát vetettek fel, amelyek megoldása a jövő korszerűsítési feladatai közé tartozik.

A szerzett tapasztalatok elemzése során, összegezve az alábbi következtetéseket lehet levonni:

— gyakran kis hatásfokkal használják ki a tároló területeket (egyes raktár-részekben túlszűfolttság, másokban feltűnően kevés anyag van);

— sok tárolóhelyen nem alkalmazkodnak a vételezéssel, beszerzéssel és készletekkel a tényleges anyagforgalomhoz és az anyagféleségek különböző forgási sebességéhez;

— nem alakítanak ki megfelelő elhelyezési rendet, nincs meg a világos áttekintés az anyagféleségeknek a raktártérben való elhelyezése felett (keresik a helyet a beérkezett anyagnak, keresik a kiadandó anyagot a raktárban); ennek azután az az eredménye, hogy egyre bonyolultabbak az anyagmozgatási útvonalak;

— sem a tárolóhelyek általános elrendezésén, sem a kezelési módokon nem változtatnak, annak ellenére, hogy mind az anyagi készlet összetétele, mind az egyes anyagok forgalma az idők folyamán lényegesen megváltozott;

— hiányos a vezetés és a raktárparancsnokok közötti állandó információ kapcsolat;

— az egyes ellátási helyeken általában nem kísérik figyelemmel az anyagforgalom változásait, helytelenül állapítják meg a készlet szükségleteket, nem hangolják össze a helyi beszerzést a központi ellátással, nem ismerik az egyes anyagfajták forgási sebességét;

— új raktárak és berendezések létesítésekor, a régi raktárak korszerűsítésekor nem folytatnak előtanulmányokat, nem érdeklődnek más hasonló típusú egységek tapasztalatai, anyagmozgatási rendszere iránt.

A fentiek következménye, hogy hasonló jellegű, kapacitású és forgalmú tárolóhelyek terület és térkihasználási mutatói között 40—50%-os eltérés is tapasztalható.

Ezért nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a tárolóhelyek korszerűsítése, vagy új tárolók létesítése előtt igen gondos előtanulmányokat kell végezni. Mindenekelőtt pedig magának a tárolóhelynek a rendeltetésével kell tisztába lenni. A raktárainkba általában több ellátási, beszerzési forrásból érkeznek anyagok és azokat kisebb-nagyobb tételekben, több ellátandó között osztja szét — lehetőleg gyors ütemben. Ezenkívül egyes tárolóhelyek még kiszerező-készletező műveleteket is végeznek.

Az előkészítő tanulmányoknak és a tervezésnek az a fő célja és értelme, hogy minél kisebb önköltséggel, minél hatékonyabban működő tárolóhelyek létesüljenek.

Először azokat a fő szempontokat foglalom össze, amelyeket a tárolóhelyek tervtanulmányának elkészítésekor célszerű figyelembe venni.

### *I. Az adott tárolóhely tevékenységi körének vizsgálata*

E vizsgálat keretében meghatározandók, illetve tanulmányozandók a következők:

a) *A tárolóhely feladatköre.* Ha ezt eleve nem tisztázzuk, akkor az egész további tevékenység céltalan és értelmetlen tevés-vevesség torzulhat.

b) *A kitűzött célt, milyen résztevékenységek útján szolgálja az új (vagy korszerűsített) tárolóhely.* Ide tartozik — többek között — pl. a beszerzések, a készletek és az ellátási szükséglet összehangolása, továbbá a beszerzési, tárolási, kezelési és a készletezési folyamatok elemzése, költségkihatásai.

c) *Az ellátandók.* A meglévő és a várható (jelenlegi és jövőbeni) ellátandók típusát, jellegét, igényeit. Milyen anyagokat, milyen mennyiségben, milyen ütemezéssel, milyen szállítási feltétellel kell az ellátásnak biztosítani. Várthatók-e lényeges ingadozások, vagy folyamatos fejlődés ezen a téren, mennyire kell rugalmasnak lennie a tárolóhelynek (a készlettartásban, a teljesítményben stb.).

d) *A szállítás.* A szállítási lehetőségek, a szállítókötelékek kapacitása, a szállítások módozatai és a szállítási idők.

e) *A kezelendő-tárolandó anyagok.* Csoportosításuk hasonló jellegű anyagokból álló „anyagfajtákban”, a forgalom várható mennyisége anyagfélésegenként és anyagfajtánként, csomagolási módjuk és csomagolási egységeik; a tárolási módok és az anyagmozgatás lehetőségei, illetve igényei; kell-e a beérkezett anyagokat az átvétel után, a tárolás során vagy a készletezés előtt kisebb egységekre bontani, átcsomagolni, belőlük gyűjtő csomagolású egységeket kialakítani. Milyen belső kezelő, vagy kimenő — szállítóedényzetekre van szükség, illetve milyen csomagolási módok jöhetnek szóba. Milyen árusérülési lehetőségekkel és milyen bal-eseti veszélyekkel kell számolni, milyen megelőző intézkedéseket kell tenni.

f) *Költségek.* Akár korszerűsítésről, akár új létesítményről van szó, igen fontos szempont a fajlagos költségek csökkentése. Ez a vizsgálat természetesen kiterjesztendő mind a beruházási, mind az üzemviteli (fenntartási, karbantartási) költségekre. Részleteiben kell összehasonlítani a meglévő és tervezett új berendezés, illetve kezelési mód és a munkák különböző megszervezése folytán adódó költségeket (műveletenként és valamennyi költségtényezőt figyelembe véve).

g) *A jövő fejlesztés igényei és lehetőségei.* Az új létesítmények tervezésekor 5 évnél távolabbi fejlődési lehetőségekkel nem ajánlatos számolni; de egy új létesítményt minden esetre úgy kell megépíteni, hogy — szükség esetén — zökkenőmentesen bővíthető legyen.

h) *Beruházási lehetőségek.* Tisztán kell látni, hogy mekkora összeget lehet beruházási célokra fordítani. Ennek az ismeretében többféle tervváltozatot kell készíteni, és közülük azt kiválasztani, amely — az adott befektetés mellett — a legtöbb hasznot hozza.

i) *A tárolóhely telepítése.* Három szempontot kell itt figyelembe venni: a szállítókötélekek, és az ellátandók földrajzi helyzetét, valamint a fő (vasúti, közúti, vízi esetleg légi) szállítási ágazatok útvonalainak adottságait.

Az előtanulmányok eredményeként vagy arra a következtetésre jutunk, hogy nincs szükség új tárolóhely létesítésére, ezért a meglévőt kell jobban kihasználni, vagy arra, hogy a beruházás elkerülhetetlen. Az utóbbi esetben tisztázandó kérdések az alábbiak:

- mikorra kell elkészülnie az új tárolóhelynek;
- milyen legyen az általános elrendezése;
- milyen legyen a berendezése és a szervezete.

Akik ilyen új létesítmény tervezésére vállalkoznak, egyrészt az egész szakmai területet (és annak minden részletkérdését) igen alaposan kell ismerjék, másrészt más hasonló vállalkozások üzemeltetési tapasztalatait össze kell gyűjtsék. Az előkészítés során kialakult saját adatokkal való gondos összevetés után a tervet (a terv változatokat) mindezeknek az információknak a figyelembevételével kell kidolgozni.

## II. A célok kitűzése

a) Az első teendő a várható fejlődésnek az előrebecslése a legközelebbi 5, illetve 10 évre. Ennek keretében megvizsgálandó a szolgálat várható fejlődése a szóbanforgó időszakban. E vizsgálatok során figyelembe kell venni a tárolóhely múltbeli és jelenlegi szerepét az ellátásban, a forgalmának eddigi és jövőbeni alakulását.

b) A várható eredmény, a hatékonyság csak a *várható költségek* ismeretében határozható meg. A jelenlegi költségkeret — az előkészítő vizsgálatok alapján — már ismerteknek vehető. A jövőben felmerülő költségek becsléséhez viszont szükség van a részletes fejlesztési és költségvetési tervre.

### III. A jelenlegi helyzet elemzése

Az eddig végzett vizsgálatok alapján már megállapítható, hogy a meglévő tárolóhely milyen mértékben felel meg a követelményeknek, illetve hol van szükség a berendezés bővítésére, vagy cseréjére, a módszerek megváltoztatására, a hibák korrekciójára.

#### A) A tárolóhely főbb jellemzői

##### a) Forgalmi jellegű tényezők:

- az anyagi eszközök be- illetve kiáramlásának időbeni változásai;
- az anyagok összetétele;
- a szállítási határidők.

##### b) Szervezési és üzemeltetési teendők és módszerek:

- anyagbeszerzés;
- a készletek alakulása;
- a szállításra történő előkészítés teendői;
- a számvitel.

c) Kiszolgáló személyzet létszáma és feladatköre: munkahelyenként és dolgozónként részletezve.

#### B) Az anyag kezeléssel kapcsolatos adatok tisztázása:

- a naponta készletezendő anyagok mennyisége;
- az anyagmozgatási útvonalak száma, a szállítmányok terjedelme és súlya;
- a kéziúton csomagolandó anyagok mennyisége;
- a naponta beérkező anyagok összetétele, mennyisége, súlya;
- a tárolóhely jelenlegi alapterülete és térfogata (valamennyi tárolótér figyelembevételével);
- a tárolt anyagok által ténylegesen elfoglalt térfogatok és azok általános aránya az összes hasznos tároló-térfogathoz (vagyis a tárolótér kihasználtsági foka);
- a tárolóhelyi és az anyagmozgatási eszközök, berendezések részletes leírása;
- az anyagmozgatás szervezetének és az alkalmazott anyagmozgatási műveleteknek a részletes ismertetése;
- a tárolt és az anyagmozgatási folyamatokban részt vevő anyagok mennyisége, elhelyezésük, illetve áramlásuk sűrűsége;
- az egyes anyagfélések forgalom-sűrűségére, illetve az összes átlagos forgalomsűrűséghez való aránya;
- a mechanikai igénybevételekkel szemben érzékeny, vagy romlandó anyagok jellemzői, igényei és mennyisége;
- a csomagolási egységek ellenállása törőhatásokkal szemben;
- a törékeny anyagok felbontása, jellemzői és mennyisége;
- a veszélyes (robbanás-, vagy tűzveszélyes stb.) anyagok felsorolása, jellemzőik és mennyiségük;
- a szükséges biztonsági intézkedések, illetve berendezések.

Mindezek a kérdések általában már az előtanulmányok során is felmerültek, sok olyan is van köztük, amelyek kizárólag a vezetés döntésé-

től függnnek (mint pl. az egyes anyagféleségekből tartandó minimális és maximális készletek, az anyagbeszerzés üteme, az anyagátvétel és a kiszállítás egyensúlyban tartása, az anyagmozgatás rendszere, annak eszközei és módszerei).

Igen gondosan vizsgálandók meg ezzel kapcsolatban a meglevő anyagmozgatási rendszer és berendezés, vagy a szervezés terén már észlelt, esetleg a vizsgálat során felfedezett hibák és hiányosságok.

Vannak viszont olyan tényezők is, amelyek a vezetés döntésétől függetlenek, objektíve jelentkeznek, mint pl. a forgalom időszak szerinti változásai, az anyagok törékenysége, vagy romlandósága stb.

#### IV. Az általános elrendezés lehetséges változásainak kialakítása.

A jelenlegi adatokból és a várható fejlődés becsült adataiból kiindulva — még a tárolóhely bővítésére vonatkozó döntés előtt — elvégzendők az alábbi vizsgálatok:

— mekkora tárolóterületek (illetve térfogatok) állnak rendelkezésre, illetve szükségések pl. rakodólapos és darabáruknak az állványzaton vagy a padlózaton való elhelyezésére;

— milyen nagy anyagáramlatokkal kell számolni, tekintettel az egyes anyagféleségek forgalmára és forgalmi sebességére;

— hány  $m^2$ -nyi átvételi és hány  $m^2$ -nyi készletezési területre van szükség;

— melyek a gépjárművek zavartalan forgalmának, a rakodóhoz való beállításának a feltételei;

— mekkora az irodák és a szociális-egészségügyi létesítmények helyszükséglete (ez a létszám függvényében állapítható meg);

— mekkora az egyéb kiszolgáló berendezések targonca rakodólap tároló, kazánház, hűtőberendezés helyiség-, illetve helyszükséglete.

Az előkészítésnek ebben a szakaszában már dönteni kell arra vonatkozólag is, hogy milyen módon kívánják az anyagokat tárolni és kezelni, milyen egységekbe fogadják, kezelik, tárolják és készletezik azokat (darab-méreték és súlyok, gyűjtőcsomag- és rakodólap méretek és súlyok).

Ezek után meghatározhatók az épület, illetve az egyes helyiségek szükséges főméretei és műszaki jellemzői:

— az egyes helyiségek és az épület hossza, szélessége, a helyiségek belső magassága, a szükséges alapterületek már előzőekből ismertek, a magasságok attól függnnek, hogy mennyi tartalékkeretet hagyunk a tárolóhelyen, és hogy milyen jellegű lesz a berendezés:

— a födémek teherbírása, az oszlopok távolsága és méretei;

— a közlekedési utak jellemzői;

— az egyes helyiségek alapterületének foglalt és szabadonmaradó részei;

— a kapuk, a rakodók és az esetleges iparvágányok elrendezése és méretei.

A fenti adatok birtokában már elkészíthetők a kiviteli terv nyers változatai.

## V. Telepítési hely megválasztása

Az ezzel kapcsolatos teendők, illetve problémák:

- a terület méretei, a későbbi bővítés lehetőségei, terepviszonyok, szomszédság, környezet;
- a kiszolgáló személyzet közlekedési lehetőségei (milyen járművekkel, mikor érkehetnek és távozhatnak);
- a talaj és altalaj teherbírása (más az igény egy pc. és gjmű. anyagraktár és egy élelmezési anyagraktár esetében);
- csatornázási lehetőségek, talajvízszint, árvízveszély;
- éghajlati viszonyok (átlagos hőmérséklet, legnagyobb meleg, hideg, csapadék, jellegzetes szélirány).

A fentiekből látható, hogy ha a telepítési hely megválasztásakor nem járunk el kellő gonddal, annak igen súlyos következményei lehetnek.

## VI. A létesítmény tervének részletes kidolgozása

### A) tárolóhely elrendezési terve

a) A tárolóhely alakjának, a megközelítési lehetőségeknek, a terjeszkedési lehetőségeknek, és a terep domborzati viszonyainak figyelembevétele.

b) A különböző rendeltetésű funkcionális területek helyének kijelölése:

- az anyagátvétel helye, átmeneti tárolóhely, ellenőrző és osztályozó munkahelyek;
- az egyes anyagok közvetlen útvonalai;
- tárolás: az egyes anyagcsoportok elhelyezési rendje;
- az anyag elhelyezés elve: súly, forgási sebesség, egyéb szempontok szerint;
- különleges kezelési- és munkahelyek (pl. hűtőkamra, kiszerező műhely stb.);
- üres csomagolóeszközök (pl. rakodólapok) gyűjtő és tárolóhelyei.

c) A közlekedő utak helyének kijelölése:

- az összes útfelület viszonya az összes alapterülethez (%);
- az utak szélességének megválasztása: az anyagmozgató gépek zavartalanul közlekedhessenek, illetve a szükséges kezelési műveleteket akadálytalanul elvégezhessek, adott esetben a gépek fordulásának helyszükségletét is biztosítani kell.

d) A készletezési terület helyének kijelölése:

- a nagy csomagolási egységek megbontásának munkahelyei;
- a szállításra előkészített rakományok gyűjtőhelyei;
- a rakodók;
- a szállítójárművek várakozó helyei.

Az egész tárolási komplexum általános elrendezésének, de különösen a tárolási területeknek a kialakítása során mindenkor figyelemmel kell lenni a későbbi bővítés lehetőségére, főképpen pedig arra, hogy a bőví-

tések alkalmával ne kelljen megváltoztatni a meglévő rendszer megmaradó elemeit és eredeti elrendezési elvét, az anyagmozgatás jól bevált logikai rendjét.

## B) A tárolás és az anyagmozgatás eszközei

A megválasztáskor elsősorban az anyagok jellegéhez, a csomagolás módjához, a csomagolási egységek méreteihez és súlyához kell alkalmazkodni.

### 1. Az anyagmozgatási műveletek elemzése.

Az anyag átvételi helyétől kiindulva át kell tekinteni valamennyi anyagmozgatási műveletet, egészen az anyagnak a kiszállító járművekbe való berakásáig. Ilyen módon tiszta képet lehet kapni:

- a végzendő valamennyi művelet jellegéről;
- a szükséges kiszolgáló személyzet számáról;
- az anyagmozgatási távolságokról;
- az egyes műveletek időszükségletéről.

Ennek alapján meg lehet határozni, hogy milyen típusú berendezésekre, gépekre van szükség, hogy hány csomagolási egységet kívánatos együtt, egyszerre kezelni.

### 2. A tárolás berendezései

a) *Kézi műveletek.* Előnyük: nincs szükség külön beruházásra, hátrányuk: nehéz testi munkával járnak, és kicsik a teljesítmények.

b) *Rakdólapos anyagkezelés.* Előnyei: nagy teljesítmények, hátránya: többlet beruházási költség.

c) *Tárolóhelyi állványzat.* Az állványzat kiszolgálható kézierővel, de kiszolgálható emelőtargoncával vagy raktári felrakógépekkel is. Előnye, hogy megkönnyíti az anyagkiadás műveletét, könnyen átalakítható, átszerelhető más helyre; hátránya: drága és kissé csökkenti a hasznos tárolóteret.

### d) Félautomatikus tárolóhelyi anyagkezelő berendezés

A gépkezelő nyomógombos vezérléssel irányítja a kiszolgáló gépet, esetleg egyes műveleteknél (az anyag horograakasztása, pontos helyére állítási stb.) kézzel is segít, s így drága vezérlőberendezések költségeit takarítja meg.

A rendszer előnyei: elég nagy teljesítmények, viszonylag elfogadható beruházási költségek ellenében.

e) *Teljesen automatikus tárolóhely-kiszolgálás.* Ma már a legtöbb anyag, illetve csomagolási egység-féleség teljes automatikus kezelésére is megvan a lehetőség, de az ilyen berendezések ára és fenntartási költsége nagy.

Ilyen kezelési mód esetén minden egyes kezelési egységen fel kell tüntetni (pl. kódjelekkel) annak rendeltetési helyét, esetleg még egyéb adatait is, s ennek alapján vagy egy központi, vagy több helyi leolvasó

és vezérlő készülék irányítja azt az anyagmozgatási pályákon. Maga a vezérlőrendszer állhat mechanikus, elektromos és elektronikus elemekből, esetleg ezek kombinációjából.

Előnyei: az ilyen berendezés teljesen folyamatos működésű is lehet, teljesítménye igen nagy, az anyagkiadás az egyéb műveletektől függetlenül és rendkívül gyorsan végezhető. Minden nehéz fizikai munkát feleslegessé tesz, működése tévedésmentes.

Hátrányai: nagyok a beruházási és a fenntartási költségek, többféle segédberendezést és igen jól képzett kezelőszemélyzetet igényel, üzemzavara esetén az egész tárolóhely üzemképtelenné válhat.

### 3. Az anyagmozgatás eszközei

a) *A munkás két karja.* Az elvárható maximális emelőképeség általában 20 kp.

#### b) *Kézitargoncák*

Előnyük: a beruházási költség jelentéktelen.

Hátrányuk: egyhangú munka, kis teljesítmények, az anyagmozgatási teljesítmény 200 kp teherrel 2 km/h, üres targoncával 3 km/h.

#### c) *Kézi működtetésű emelőkocsik*

Előnyük: nagy súlyú anyagok emelhetők kézi erővel.

Hátrányuk: vontatásuk nehéz fizikai munka.

Teljesítmény: 1 t terheléssel 2,5 km/h sebességgel, üresen 3,5 km/h sebességgel mozgathatók.

#### d) *Gépi működtetésű — kisemelésű — emelőtargoncák*

Előnyük: nagy sebesség, s a nehéz testi munka kiküszöbölése.

Hátrányuk: elég nagy beszerzési és üzemköltségek.

Teljesítmény: 1 t terheléssel 6 km/h, üresen 9 km/h.

#### e) *Nagyemelésű emelőtargoncák*

Hajtásuk elektromos, Diesel- vagy benzinmotor (vezető áll, illetve ül), az emelőszerszám lehet villa, tálca, kanál stb.

Előnyei: darabáruk, illetve gyűjtőcsomagolások emelésére, mozgatására, rakodásra különösen alkalmas.

Hátránya: a gép súlya nagy, ezért csak megfelelő teherbírású utakon (födémeken) járhat.

Sebessége: 1 t terheléssel 7 km/h, üresen 9 km/h.

Emelőtargoncát csak szállításra használni (ahol az emelőképeségét nem hasznosítják) pénzpocsékolás.

A tárolókomplexum feladatkörétől függően meg kell vizsgálni a vontatók, targoncák és pótkocsik, a nyerges vontatók és pótkocsijaik, s a különböző szállítózsalagok stb. adott célokra való használhatóságát, beruházási és üzemköltségeit is, és közülük a leggazdaságosabb változatot kell beállítani a tervbe.

#### f) *A helyi és helyközi szállítás eszközei*

Ezek a szállítások történhetnek vasúton, közúton, vízi- és légi úton.



Dönteni az ellátandó földrajzi elhelyezkedése alapján kell, figyelembe véve még a rendeltetési helyek közvetlen megközelítési lehetőségét, a szállítandó anyagmennyiségeket és a szállítások gyakoriságát is.

## VII. Üzemeltetés

Ha az állomány előzetes kiképzését elég gondosan végezték, úgy a tárolóhely üzemeltetése — némi begyakorlási idő múltán — minden bizonnyal jól fog működni. Viszont előfordulhat, hogy később mégis fokozatosan bekövetkeznek bizonyos nehézségek. Az egyes területeken kialakulnak és megrögződnek bizonyos helytelen szemléletek és magatartások. Ezeknek az oka rendszerint az, hogy a legtöbb dolgozó igyekszik valamilyen módon a saját munkáját megkönnyíteni, egyesek már a kapott utasítást sem tartják be. De nem csupán a munkafegyelem és a munkarend módosul az eredeti elgondolásokhoz képest, hanem az anyagok elhelyezési rendje és egyéb viszonyok is. S az a legkülönösebb, hogy ha a teljesítmény — mindezeknek a jelenségeknek az ellenére — nem csökken a kezdeti teljesítményekhez képest, akkor általában senkinek sem jut eszébe, hogy valami hiba történt, s azt fel is kellene kutatni. Viszont a teljesítménynek az idők múlásával növekedni kellett volna. Az ilyen hibákat általában csak külső szakértők fedezik fel, vagy — kivételesen — olyan vezetők, akik rendszeresen látogatják a más, hasonló jellegű tárolóhelyeket. Mindebből az következik, hogy minden tárolóhelyen szükség van a rendszeres ellenőrzésekre. Ezek lehetnek:

1. Az *utasítások megtartásának ellenőrzése*. A tárolóhely vezetője vezessen ellenőrző kimutatást arról, hogy az egyes munkahelyeken és az egész komplexumban mennyire ismerik és tartják be a tárolóhelyi munkarend és műveleti utasításokat.

2. A *teljesítmények ellenőrzése*. Az előbbiekhöz hasonló módon rendszeres nyilvántartást kell vezetni minden egyes tárolóhely és minden egyes dolgozó teljesítményének az idők folyamán való alakulásáról.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy még a látszólag jól működő tárolóhelyeken is sok lehetőség adódik az egyes műveletek gondosabb és gyorsabb végrehajtására, az apró zökkenők kiküszöbölésére, látszólag jelentéktelen (de összességükben jelentős) költségek csökkentésére, a hatékonyság növelésére. Ezért szükséges és érdemes elvégezni a rendszeres és elfogulatlan (a megrögződött gyakorlatot is kellő kritikával szemlélő) ellenőrzéseket.